



**P.F. Correction equipments
Filters for harmonic reduction**

*Appareils de compensation
Filtres pour harmoniques*



Three-phase capacitors
Condensateurs triphasés



Network analyser
Analisateur de réseau



P.F. Correction equipments and filters for harmonics reduction

Appareils de compensation automatiques B.T. et filtres pour la réduction des harmoniques de courant



The COMAR factory, established in 1968, was built with the future in mind. By installing superior equipment the factory has remained technologically advanced even by to-day's standards. Originally, the production was based on a wide range of "oil-paper" capacitors.

The quality of the product was such that the COMAR brand was soon acknowledged both in Italy and world wide. A large investment in research and development during this early period made it possible to commence production of the innovative metallized polypropylene film capacitors.

The capacitors became part of the standard range in the 1972 and are still produced by all the main manufactures in the capacitors market. In the following years, the range was enlarged by addition of electrolytic capacitors and capacitors specifically for power electronics. Power factor correction equipment and power factor regulators were also developed in this period. Within recent years, because of the diffusion of static power converters, COMAR has examined and resolved the intricate problems of reactive compensation presented by harmonics.

Their study of this subject has been so successful that COMAR is one of the leaders in this very demanding field. At present, due to the complete automation of all production lines and advanced test equipment it has been possible to increase production and improve the level of quality. This is COMAR.

Fondée en 1969, la société COMAR a mis en oeuvre dès sa création des technologies de pointe toujours valables de nos jours. La production a débutée avec une large gamme de condensateurs en papier imprégné avec de haute performance, ce qui a permis à la société COMAR de s'imposer d'emblé sur les marchés internationaux. Grâce à une intense activité de recherche et de développement, COMAR a été l'une des premières en 1972 à produire des condensateurs en film polypropylène métallisé.

Cette technique très utilisée de nos jours a permis la production en grande série de condensateurs performants convenant à des applications de plus en plus étendues. En plus des condensateurs au polypropylène métallisé, COMAR a développé une série de condensateurs électrolytiques complétant ainsi ses modèles pour l'électronique de puissance.

La société COMAR n'a pas limité ses ambitions à l'étude et la production de condensateurs de puissance, elle a mis au point une série d'appareils pour la maîtrise de la puissance réactive dans les installations électriques. Dès les années 1980, étaient insérées sur les lignes électriques des charges de plus en plus nombreuses génératrices d'harmoniques, COMAR a su résoudre le problème de la compensation en présence de ces harmoniques dès l'origine et possède encore de nos jours dans ce domaine particulièrement délicat, une avance enviable de "SAVOIR FAIRE". Toutes ces activités, depuis l'origine de la société, n'ont nullement altéré le souci de l'amélioration de la qualité qui reste un objectif permanent.



UNI EN ISO 9001:2008
Quality Management System



UNI EN ISO 14001:2004
Environmental Management System



OHSAS 18001:2007
Health and Security Management System



Products listed in the present catalogue are in conformity with: 73/23/EEC Low voltage Directive, 89/336 Electro-Magnetic Compatibility and 93/68EEC Directive.

Les produits présentés dans ce catalogue sont conformes aux directives suivantes: 73/23/CEE Directive Basse Tension, 89/336/CEE Compatibilité Electromagnétique et Directive 93/68/CEE.

▶ General information	
<i>Informations générales</i>	page 2
▶ Automatic P.F. Correction equipment 230V type	
<i>Batteries automatiques de compensation série 230</i>	page 12
▶ Automatic P.F. Correction equipment B15 type	
<i>Batteries automatiques de compensation série B15</i>	page 14
▶ Automatic P.F. Correction equipment B35 type	
<i>Batteries automatiques de compensation série B35</i>	page 16
▶ Automatic P.F. Correction equipment B50 type	
<i>Batteries automatiques de compensation série B50</i>	page 18
▶ Automatic P.F. Correction equipment DMP type	
<i>Batteries automatiques de compensation série DMP</i>	page 20
▶ Automatic P.F. Correction equipment with blocking reactors AAR/100 and AAR/138 type	
<i>Batteries automatiques de compensation avec selfs de bloc série AAR/100 et AAR/138</i>	page 22
▶ Modular rack with blocking reactors RC-AAR/100 type	
<i>Platines modulaires avec selfs de bloc série RC-AAR/100</i>	page 24
▶ Static automatic P.F. Correction equipment B35/ST - AAR/100/ST - DMP/ST 500V type	
<i>Batteries automatiques de compensation statiques série B35/ST - AAR/100/ST - DMP/ST 500V</i>	page 26
▶ Three-phase passive filters for harmonics generated by U.P.S. FA05 type	
<i>Filtres triphasés pour la réduction des harmoniques générés par des onduleurs série FA05</i>	page 28
▶ Three-phase modular filters for harmonics reduction FAM type	
<i>Filtres triphasés modulaires pour la réduction des harmoniques série FAM</i>	page 30
▶ Mechanical drawing	
<i>Côtes et encombrements</i>	page 34
▶ Electrical connections cables to regulators and automatic equipments to C.T.	
<i>Schéma électrique de connexion aux régulateurs et appareils de compenstion au T.C.</i>	page 37

DEFINITION OF POWER FACTOR

Inductive electrical loads demand more power than they convert to useful energy. Induction motors, for example, convert at most 80-90% of the delivered power into useful work or electrical losses. The remaining power is used to establish an electromagnetic field in the motor. The field is alternately expanding and collapsing, thus the power drawn into the field in one instant is returned to the electric supply system in the next instant. The average power drawn by the field is zero.

The electrical current drawn by induction loads consists of two elements. The first of these is in-phase with the supply voltage. The second, and greater, element is out-of-phase with the supply voltage and lags the supply voltage by 90 electrically.

The lagging current is primarily consumed to by the field windings of an induction motor. The total current drawn by a induction load is the vectorial sum of the in and out-of-phase elements.

The out-of-phase current has the effect of increasing the current demand of a motor. This, in turn, increases heating in cables and transformers supplying the motor. The additional current also increases voltage drop across these components.

It is necessary to oversize transformers, cables and other elements in the supply circuit to such induction loads. Such oversizing results in an increase in the cost of the installation.

Demand power, calculated by multiplying the total (vectorially summed) current drawn by a induction load and the rms value of the supply voltage, is termed "apparent power". Apparent power is measured in kilo-volt amperes (kVA). The supply kVA is a measure of the capacity for which a system must be built.

Power consumed, calculated by multiplying the in-phase element of the current drawn by the rms value of the supply voltage, is termed "active power". Active power, is measured in kilowatts (kW).

Power factor is the ratio of active power to apparent power:

$$\text{Cos } \varphi = \frac{\text{kW}}{\text{kVA}}$$

The highest possible power factor is 1.0, which means that 100% of the power delivered to the load is active power converted into useful energy.

Anything less than 1.0 indicates that the supply system must be built larger in order to serve the load.

Traditionally, concern for power factor has been almost exclusively linked with use of induction motors.

Now, facility engineers are also confronted with other non-linear loads.

Power electronic equipment, for example variable speed motor drives, uninterruptible power supplies, and induction furnaces, are the common types of non-linear loads. Arcing loads, for example arc-furnaces and arc-welders are also non linear.

Figure 1: Distorted current can be regarded as a sum of sinusoidal currents of various frequencies.

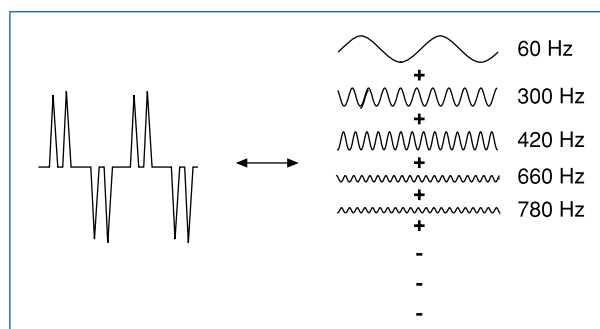


Figure 1: Les courants de distorsion peuvent être considérés comme la somme des courants sinusoïdaux de l'ensemble de fréquences.

DÉFINITION DU FACTEUR DE PUISSANCE

Les charges électriques demandent plus de puissance qu'elles n'en consomment. Les moteurs à inductions, par exemple, convertissent tout au plus 80-90 % de la puissance fournie en travail utile ou pertes électriques.

La puissance restante est utilisée comme moyen d'établir un champ électromagnétique dans le moteur.

Cependant l'action du champ magnétique augmente la demande de courant dans le moteur, qui augmente l'échauffement des câbles et des transformateurs alimentant le moteur. Le courant supplémentaire augmente également la chute de tension à travers ces composants.

Les sections de câble et le transformateur doivent être surdimensionnés pour tenir l'échauffement et la chute de tension dans les limites permises, ayant pour résultat des surcoûts.

La puissance requise ou puissance apparente, est plus importante que la puissance réelle nécessaire pour alimenter la charge.

La puissance apparente se calcule en multipliant les valeurs efficaces de tensions par les courants, et se mesure en (kVA). La puissance consommée ou puissance active, est mesurée en (kW).

Le facteur de puissance est simplement le rapport de la puissance active et de la puissance apparente:

Le facteur de puissance le plus élevé est 1: cela signifie que 100 % de la puissance consommée est convertit en puissance utile. Une valeur inférieure à 1 indique que le système d'alimentation doit fournir une puissance (en kVA) supérieure à celle transformée pour le fonctionnement de la charge.

Traditionnellement, le facteur de puissance a toujours été associé aux moteurs à induction.

Maintenant, les ingénieurs sont également confrontés à ce problème avec des charges non linéaires.

Les dispositifs électroniques de puissance (commandes de moteurs variables, onduleurs, four à induction... etc.) sont des type commun des charges non linéaires. D'autres exemples également : les fours à arc et les machines à souder.

Like inductive loads, non-linear loads degrade power factor by “borrowing” and returning power to the power supply system. The power system delivers current to a non linear load at the fundamental frequency (for example 50 Hz), and the load returns some of the current at higher, harmonic, frequencies (see figure 1). The current wave-form contains multiple frequencies and, therefore, is not sinusoidal.

Where harmonic distortion of the supply waveform is present it is important to note that the harmonic current elements will contribute to the power factor.

As such the traditional methods for analyzing power factor are not appropriate when dealing with non-linear loads.

The definition of power factor as the ratio of active power to apparent power, on the other hand, is always correct, providing that the harmonic contribution to kVA and kW is accounted for.

THE POWER TRIANGLE

The power triangle is commonly used to describe power factor for motors and others linear loads.

Although it is not as applicable to non-linear loads such as adjustable-speed drives, it is still a useful concept to understand.

The power triangle can be illustrated using the R-X branch as shown below. If the branch voltage is perfectly sinusoidal, the current must also be sinusoidal, and will lag the voltage by some angle, ϕ , called the “displacement angle”, or the power factor angle.

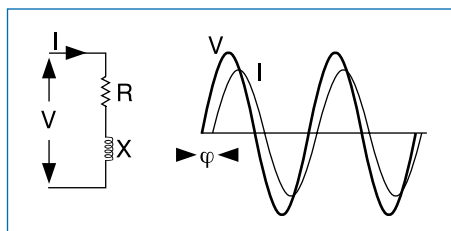


Figure 2: Displacement angle

The formulas for apparent power S, and active power P, yield the well known definition of power factor:

$$\begin{aligned} P &= R \cdot I^2 \\ S &= V \cdot I^2 \end{aligned} \Rightarrow \frac{P}{S} = \cos\phi = \text{DPF}$$

The term displacement power factor (DPF) is used to emphasize that the power factor has been calculated using the displacement angle, as opposed to true power factor (TPF), which is the ratio of P to S. This distinction is not normally made because when no harmonic sources are present DPF = TPF.

It is the DPF that most utilities currently measure, but there is a movement among some to measure TPF, which would include the effects of harmonic distortion. There are now electronic meters available which are capable of recording TPF accurately.

The formula $P = S \cdot \cos\phi$ indicates that a right triangle relationship exists between the vectors for P and S as shown in Figure 3. The third side of the triangle, designated as Q, is called the “reactive power” and is measured in kVAr (kilovolt amperes reactive).

La distorsion en courant peut être considérée comme la somme des courants sinusoïdaux de l'ensemble des fréquences. Comme les charges inductives, les charges non linéaires dégradent le facteur de puissance et renvoient la puissance au le système d'alimentation. Les réseaux de distribution envoient un courant à la charge non linéaire avec une fréquence fondamentale (exemple 60 Hz) et la charge retourne une partie de ce courant à une fréquence supérieure (cf figure 1).

Etant donné que la forme d'onde contient des fréquences multiples, une distorsion apparaît lors de la visualisation à l'oscilloscope. Le plus important est de noter que les méthodes traditionnelles pour décrire le facteur de puissance, ne sont pas appropriées aux charges non linéaires. Par contre, la définition du facteur de puissance, rapport entre la puissance apparente et la puissance active, est toujours correcte.

TRIANGLE DES PUISSANCES

Le triangle des puissances est généralement utilisé pour décrire le facteur de puissance pour des moteurs et charges non linéaires. Bien qu'il ne soit pas applicable aux commandes de moteurs variables, c'est toujours un concept utile à comprendre.

Le triangle des puissances peut être illustré en utilisant le branchement R-X comme décrit ci-dessous. Si la tension est parfaitement sinusoïdale, le courant sera également sinusoïdal et déphasé d'un angle appelé “ angle de charge ” ou angle de phase.

Figure 2: Déphasage d'angle

La formule de puissance apparente (S) et la puissance active (P) comme la définition du facteur de puissance:

Ici, le facteur de puissance (DPF) est employé pour souligner que le facteur de puissance a été calculé en utilisant l'angle de phase, par opposition au vrai facteur de puissance (TPF) qui est le rapport de P et de S.

Dans ce cas précis, la distinction n'est pas faite parce qu'aucune distorsion harmonique n'est présente (DPF = TPF).

La formule $P = S \cdot \cos\phi$ suggère une relation correcte entre P & S, comme défini sur la figure 3.

Le troisième côté du triangle, défini Q, est appelé puissance réactive et est mesuré en kvar (kilovoltampères réactif).

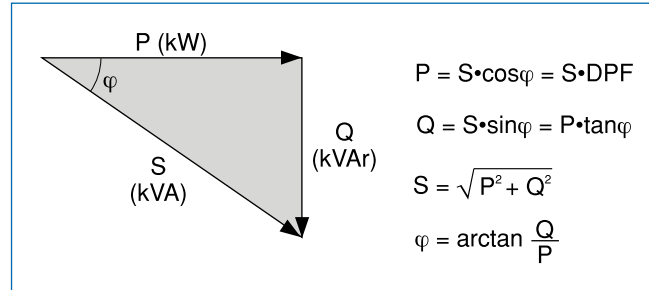


Figure 3: Power triangle

Figure 3: Triangle de puissance

Q is actually a convenient mathematical contrivance, but is very useful because, if there is no distortion, it is conserved, just as active power is conserved. That is, the reactive power (vars) appears to flow around the system just like the active power (watts). In this concept, motor absorb vars while capacitors produce vars.

Q est réellement une adaptation mathématique, mais il est utilisé pour décrire les phénomènes électriques. La puissance réactive apparaît comme une puissance qui découle du système comme une puissance active. Dans ce concept, on doit se rappeler que les moteurs absorbent des voltampères réactifs alors que les convertisseurs produisent des voltampères réactifs.

WHY SHOULD POWER FACTOR BE IMPROVED?

Raising system power factor provides the following benefits:

- lower utility charges
- increased system capacity
- less voltage drop
- reduced losses

POURQUOI LE FACTEUR DE PUISSANCE DEVRAIT-IL ÊTRE AMÉLIORÉ ?

Les avantages sont:

- moins de charges utiles
- augmentation de la puissance du système
- moins de chute de tensions
- réduction des pertes

Reduced Electric Utility Charges

Thermal capacity considerations, discussed below, force the electric utility to overbuild its distribution system in order to serve a facility with low power factor.

The utility may or may not charge the customer for the increased expense of larger system components. If it does, then adding capacitors is usually justifiable.

Réduction des charges électriques

La considération sur la différence entre la puissance active et la puissance apparente force la compagnie d'électricité (EDF...) à surdimensionner les systèmes de distribution afin de fournir une puissance avec un cos phi bas. Des pénalités sont faites pour forcer le client à investir dans des condensateurs afin de supprimer cette énergie réactive.

Increasing System Capacity

The thermal capacity of generators, transformer, and cables limit the kVA that can be supplied from the system.

Reducing the net kvar demand from existing loads allows additional load to be added to the system.

Augmentation de la puissance du système

La puissance thermique des générateurs, transformateurs et des câbles limitent les kVA qui peuvent être fournis par le système. En réduisant la demande en kvar du côté de la charge et en installant des condensateurs, cela permet de rajouter de la puissance sur le système.

Improving Voltage

High load kvar demand increases the voltage drops across transformers, cables, and other system components, resulting in decreased equipment utilization voltage.

In a weak system, capacity can be limited by excessive voltage drop, rather than by component thermal ratings.

Amélioration de la tension

Une forte demande de puissance réactive, donc un cos phi très bas, détermine une augmentation de chute de tension sur le transformateur, sur les câbles et sur d'autres composants du système provoquant une réduction de la tension d'alimentation de la charge: la chute de tension peut être réduite en mode directement proportionnellement à l'augmentation du facteur de puissance.

Reducing Circuit Losses

Since circuit current is reduced in direct proportion to the increase in power factor, the I²R loss, or resistive loss, in the circuit is inversely proportional to the square of the power factor.

By itself, loss reduction doesn't justify the cost of installing capacitors, but the added benefit can be substantial.

Réduction des pertes

Etant donné que le courant circulant se réduit proportionnellement à l'augmentation du facteur de puissance, les pertes résistives dans le circuit sont inversement proportionnelles au rephasage du facteur de puissance. L'augmentation du facteur de puissance détermine une réduction des pertes qui pourtant ne justifie pas le coût pour l'installation de condensateurs mais les avantages peuvent être importants.

METHODS OF REACTIVE COMPENSATION

Capacitors

By nature of its electrostatic field, the capacitor stores energy when ever the voltage applied across the capacitors is moving away from zero; it gives up energy after the voltage as crested. This sequence is opposite to that of the magnetic field, so the capacitor can be used to supply magnetizing current that would otherwise be drawn from the utility source.

Capacitors are generally the most economical source of reactive compensation. Other advantages include:

- low losses (less than 1/4 Watt / kvar)
- essentially no maintenance
- light, compact units which can be combined as needed, make capacitors relatively easy to install and modify as reactive compensation needs change.

Static Var System

Loads such as arc furnaces and welders exhibit a rapidly changing current demand which may result in an unacceptable fluctuation of bus voltage, called flicker.

One way to eliminate the flicker problem is to use a controller that can match the load's instantaneous reactive current demand.

Only static var controllers employing semiconductor switches provide the speed required to accomplish this.

COMPENSATION SYSTEM

Individual correction

This type of compensation is reasonable for consumer are turned with high capacities, constant load and long operating times.

- The capacitor is installed close to the operating equipment. The lower current flows already in the line from the bus bar to the consumer.
- The capacitor and the consumer are turned on and off together; an additional switch is not required.

When selecting the type of capacitors note that in the case of induction motors, the reactive power supplied by the capacitor must not exceed approx. 90% of the motor reactive power in idle operation. Otherwise, disconnection might cause self-excitation by the resonance frequency, since the motor and the capacitor form a resonant circuit. This effect may lead to high over voltages at the terminals and affect the insulation of the operating equipment.

Group Correction

A group of consumers, e.g. motors of fluorescent lamps, operated by one common switch, can be compensated with one single capacitor.

Centralized Correction

The solution for correcting the power factor for a great number of small consumers with varying power consumption is a centralized compensation principle using switched capacitor modules and a controller. The low losses of the capacitors allows them to be integrated directly in the switchboards or distributors.

A programmable controller is used to monitor the power factor and to switch the capacitors according to the reactive-power flow.

METHODES POUR LA COMPENSATION REACTIVE

Condensateurs

Par la nature du champ électrostatique, les condensateurs emmagasinent de l'énergie lorsque l'on applique sur eux une tension.

L'énergie est restituée quand la tension est à zéro.

Les condensateurs sont généralement le système le plus économique pour la compensation de la puissance réactive.

D'autres avantages important sont:

- pertes basses (moins de 1/4 W par kvar)
- aucun entretien
- produits compact et léger qui facilite leur montage et leurs modifications suivant les exigences.

Système Statique

Les charges comme les fours à arc et les appareils à souder présentent des courants rapidement variables dans le temps. Cela peut avoir comme effet, une variation non acceptable de la tension, appelée aussi effet "flicker". La solution pour éliminer cet effet indésirable consiste à utiliser un système de contrôle capable du suivre instantanément la demande de puissance réactive. Seuls les systèmes qui utilisent des contacteurs à semi-conducteurs, nommés également "contacteurs statiques" ont des temps d'intervalle compatible pour palier au problème.

SYSTÈME DE REPHASAGE (compensation)

Rephasage individuel

Ces systèmes sont utilisés pour des charges de grosses puissances avec une absorption constante et un temps de fonctionnement très long.

- Les condensateurs sont installés à proximité de la charge. La réduction du courant est visible en amont du raccordement ou sur la ligne d'alimentation générale.
- Quand on sélectionne le type de condensateurs, il faut se rappeler qu'avec des moteurs à induction, la puissance réactive fournie par les condensateurs ne doit pas excéder 90 % de la puissance réactive du moteur à vide, sinon un phénomène d'auto-excitation peut se produire (résonance entre moteurs et condensateurs).

Rephasage par groupe de charge

Si un groupe de charge constitue la part la plus importante de la puissance installée, il est possible d'effectuer une compensation avec un seul compensateur afin d'améliorer le cosφ directement sur l'alimentation générale du groupe de charge.

Rephasage centralisé

Afin d'améliorer le facteur de puissance sur une installation avec beaucoup de petites charges et avec des variations importantes de puissance, nous conseillons d'installer une batterie de condensateurs automatique avec régulateur électronique. Ce dernier permettra d'activer et de désactiver les racks de condensateurs automatiquement selon les besoins réels sur l'installation.

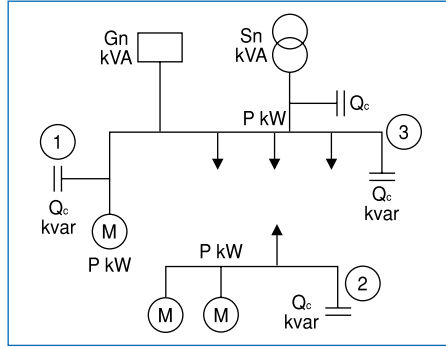


Figure 4: Installation examples

Figure 4: Exemples d'installations possibles

CAPACITORS SIZING

The loads connected in a 3-phase system present an inductive characteristic which causes the absorption of active and reactive power. This reactive power is an undesired load for the supply line and it leads to higher expenses on the energy bill. Reactive power can be balanced by the presence of power factor correction capacitors.

The power triangle calculations of Figure 3 simplify to:

$$\text{kvar}_{\text{Cap}} = \text{kW}_{\text{Load}} \cdot (\tan\phi_1 - \tan\phi_2) = \text{kW}_{\text{Load}} \cdot M$$

where M is calculated as show in the following table

CHOIX DES CONDENSATEURS DE REPHASAGE

Les charges triphasées présentent des caractéristiques inductives qui provoquent l'absorption des puissances actives et réactives. La partie de la puissance réactive représente une charge supplémentaire pour la ligne d'alimentation et provoque des coûts élevés au niveau de la facture électrique et des relevés d'énergie. Cette puissance réactive peut être compensée en installant des condensateurs de rephasage.

Du triangle des puissances (cf figure 3) on obtient :

(M est calculé suivant le tableau ci-dessous)

Table for the determinator of M factor - Tableau pour la détermination du facteur M

	$\tan\phi_2$ $\cos\phi_2$	0,62 0,85	0,59 0,86	0,57 0,87	0,54 0,88	0,51 0,89	0,48 0,90	0,46 0,91	0,43 0,92	0,40 0,93	0,36 0,94	0,33 0,95	0,29 0,96	0,25 0,97	0,20 0,98	0,14 0,99	0,00 1,00
$\tan\phi_1$	$\tan\phi_1$																
4,90	0,20	4,28	4,31	4,33	4,36	4,39	4,41	4,44	4,47	4,50	4,54	4,57	4,61	4,65	4,70	4,76	4,90
3,87	0,25	3,25	3,28	3,31	3,33	3,36	3,39	3,42	3,45	3,48	3,51	3,54	3,58	3,62	3,67	3,73	3,87
3,18	0,30	2,56	2,59	2,61	2,64	2,67	2,70	2,72	2,75	2,78	2,82	2,85	2,89	2,93	2,98	3,04	3,18
2,68	0,35	2,06	2,08	2,11	2,14	2,16	2,19	2,22	2,25	2,28	2,31	2,35	2,38	2,43	2,47	2,53	2,68
2,29	0,40	1,67	1,70	1,72	1,75	1,78	1,81	1,84	1,87	1,90	1,93	1,96	2,00	2,04	2,09	2,15	2,29
1,98	0,45	1,36	1,39	1,42	1,44	1,47	1,50	1,53	1,56	1,59	1,62	1,66	1,69	1,73	1,78	1,84	1,98
1,73	0,50	1,11	1,14	1,17	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,44	1,48	1,53	1,59	1,73
1,52	0,55	0,90	0,93	0,95	0,98	1,01	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,23	1,27	1,32	1,38	1,52
1,33	0,60	0,71	0,74	0,77	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1,00	1,04	1,08	1,13	1,19	1,33
1,23	0,63	0,613	0,639	0,666	0,693	0,720	0,748	0,777	0,807	0,837	0,870	0,904	0,941	0,982	1,030	1,090	1,233
1,17	0,65	0,55	0,58	0,60	0,63	0,66	0,68	0,71	0,74	0,77	0,81	0,84	0,88	0,92	0,97	1,03	1,17
0,14	0,66	0,519	0,545	0,572	0,599	0,626	0,654	0,683	0,712	0,743	0,775	0,810	0,847	0,888	0,935	0,996	1,138
1,11	0,67	0,488	0,515	0,541	0,568	0,596	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857	0,905	0,966	1,108
1,08	0,68	0,459	0,485	0,512	0,539	0,566	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,787	0,828	0,875	0,936	1,078
1,05	0,69	0,429	0,456	0,482	0,509	0,537	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798	0,846	0,907	1,049
1,02	0,70	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51	0,54	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69	0,73	0,77	0,82	0,88	1,02
0,99	0,71	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,70	0,74	0,79	0,85	0,99
0,96	0,72	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60	0,64	0,67	0,71	0,76	0,82	0,96
0,94	0,73	0,32	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	0,69	0,73	0,79	0,94
0,91	0,74	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,71	0,77	0,91
0,88	0,75	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,59	0,63	0,68	0,74	0,88
0,86	0,76	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,56	0,60	0,65	0,71	0,86
0,83	0,77	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,54	0,58	0,63	0,69	0,83
0,80	0,78	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,51	0,55	0,60	0,66	0,80
0,78	0,79	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,45	0,48	0,53	0,57	0,63	0,78
0,75	0,80	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,50	0,55	0,61	0,75
0,72	0,81	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,47	0,52	0,58	0,72
0,70	0,82	0,08	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,27	0,30	0,34	0,37	0,41	0,45	0,49	0,56	0,70
0,67	0,83	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,38	0,42	0,47	0,53	0,67
0,65	0,84	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40	0,44	0,50	0,65
0,62	0,85		0,03	0,05	0,08	0,11	0,14	0,16	0,19	0,22	0,26	0,29	0,33	0,37	0,42	0,48	0,62
0,59	0,86			0,03	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,34	0,39	0,45	0,59
0,57	0,87				0,03	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,42	0,57
0,54	0,88					0,03	0,06	0,08	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,29	0,34	0,40	0,54
0,51	0,89						0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,26	0,31	0,37	0,51
0,48	0,90							0,03	0,06	0,09	0,12	0,16	0,19	0,23	0,28	0,34	0,48
0,46	0,91								0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,20	0,25	0,31	0,46
0,43	0,92									0,03	0,06	0,10	0,13	0,18	0,22	0,28	0,43
0,40	0,93										0,03	0,07	0,10	0,14	0,19	0,25	0,40
0,36	0,94											0,03	0,07	0,11	0,16	0,22	0,36

$\cos\phi_1$ = original power factor before correction - $\cos\phi_2$ = new power factor $\cos\phi_1$ = facteur de puissance avant compensation - $\cos\phi_2$ = nouveau facteur de puissance

HARMONICS CONSIDERATION

What are harmonic?

Non-linear loads draw current which is distorted resulting in the presence of multiple frequencies. A non-linear load can be visualized as a current source, drawing current from the system at the fundamental frequency, and injecting current back into the system at higher frequencies.

The current waveform, though distorted, is usually identical from one cycle to the next. This means that all frequencies in the waveform are harmonics (integer multiples) of the fundamental. For example, the harmonics contained in the waveform of Figure 1 are 1, 5, 7, 11 ... Why only these harmonics? The current waveforms with identically shaped positive and negative half cycles do not have any even harmonics (2, 4, ...).

Triplen harmonics (odd multiples of 3, 9, 15, ...) are usually negligible for the type of three-phase non-linear loads that we generally encounter for industrial power factor correction. However, they can be quite significant for single-phase loads. Figure 5 shows the reason why. If the harmonic sources in each phase are balanced, any third harmonic components in the phase current must be in phase.

Therefore, they add directly into the neutral, if it exists. Summing currents at the neutral node, N, shows that if the circuit has a neutral wire and is serving single-phase loads, the third harmonic in the neutral current is three times the third harmonic in the phase current.

On the other hand, if there is no neutral wire, as in the case for the larger 3-phase non linear loads industrial plants, there will generally be no third harmonic current in the phase wires because there is no place for it to flow.

Therefore, we commonly ignore these components for design of power factor capacitor installations unless we have special reasons to believe they exist.

The most common location for triplen harmonic problems in an industrial plant is on 120V / 208V circuits where it is not common to place capacitors for power factor correction.

They also appear commonly on utility 4-wire wye distribution feeders because there are several 3-phase loads.

LES HARMONIQUES

Que sont-elles?

Les charges non linéaires absorbent un courant avec distorsion à cause de la présence de composants à fréquence multiple de la fréquence fondamentale. Les charges non linéaires peuvent être comparées à une surintensité qui est prélevée du système à la fréquence fondamentale et réinjectée sur le réseau aux fréquences supérieures.

La forme d'onde de l'intensité, même avec distorsion, résulte également d'une période à l'autre. Cela signifie que toutes les fréquences de la forme d'onde sont des harmoniques de la fondamentale, et multiple de nombres entiers.

Par exemple, les harmoniques contenues dans la forme d'onde de la figure 1 sont : 1, 5, 7, 11, ... Pourquoi seulement ces harmoniques ? L'onde de courant avec demi période positive identique à la demi période négative n'a pas d'harmonique paire (2, 4, 6, ...). Les harmoniques impaires multiples de 3 (3, 9, 15, ...) sont habituellement négligeables pour des charges triphasées non-linéaires rencontrées dans le domaine industriel. Elles peuvent être très significatives dans le cas de charge monophasée. La figure 5 montre les raisons de cet effet. Si les sources harmoniques dans chaque phase sont équilibrées, aucune composante 3 ne pourra être présente sur les conducteurs de phase. Par contre, ces composantes s'additionnent arithmétiquement dans le neutre (s'il existe). La somme des intensités dans le mode de neutre démontre que si le circuit a un conducteur de neutre et est alimenté par des charges monophasées, la composante d'harmonique 3 d'intensité sur le neutre est trois fois plus grande que la composante d'harmonique 3 sur les conducteurs de phase. D'autre part, s'il n'existe pas de conducteurs de neutre, comme dans le cas de charge non linéaire de type industriel, celles-ci ne produisent pas d'harmonique 3 sur les câbles puisque aucun support circulant n'existe. Dans ce cas nous ignorons cet effet lors du calcul des condensateurs de rephasage, alors que l'on peut croire que les harmoniques sont certainement présentes.

Le problème d'harmonique 3 se manifeste le plus souvent sur des réseaux 120V ou 208V où l'installation de condensateurs est peut utiliser. Ils apparaissent aussi dans les réseaux à quatre conducteurs où les charges triphasées peuvent être présentent.

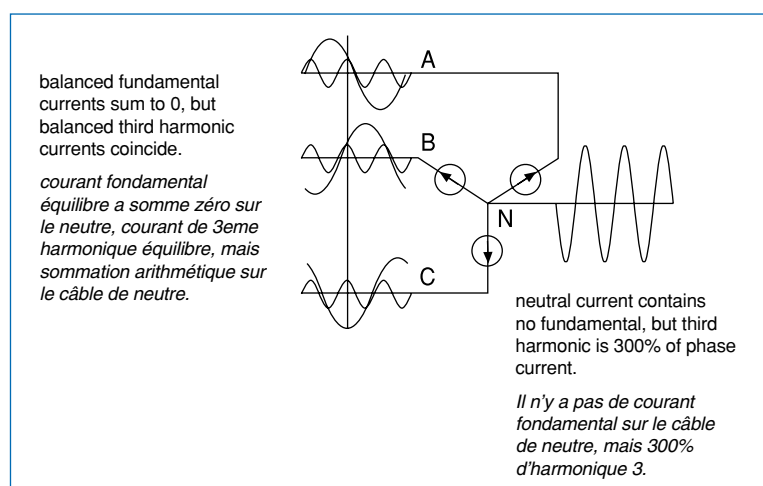


Figure 5: Flow of triplen harmonic currents

Figure 5: Circulation de courant harmonique multiple de 3

Why the concern for harmonics?

Distorted currents and the distorted voltages they create as they flow through system impedances, can reduce equipment operating reliability and service life. Potential problems include the following.

Failure of power factor correction capacitors

The presence of power factor correction capacitors in the building greatly increases the potential for harmonic problems. A capacitor can cause the system to resonate near harmonic frequency, producing high voltage and/or current distortion that can destroy the capacitor or cause nuisance capacitor fuse/breaker operation.

Equipment misoperation

Circuit breakers, adjustable speed drives (ASDs), programmable logic controllers, and other equipment employ control circuits that may not operate correctly in a distorted environment. Distortion of the equipment supply voltage may cause inaccurate measurement of control input signals. It can produce multiple zero crossing per cycle of the input signal waveform, causing crossing detector to malfunction.

Typical problems include clocks running fast hunting and oscillation in motor speed control system, and circuit breaker failure to trip or nuisance trips. Voltage distortion can also reduce the ability of electronic equipment to withstand momentary voltage sags and interruptions.

Overheating of transformer

Winding eddy current losses and other stray losses vary roughly with the square of the frequency of the load current. Therefore, harmonic load currents significantly increase transformer heating. This problem is most severe in drive-type transformers.

Overloading of neutral conductor

in three-phase 4-wire circuits serving single-phase electronic power supply loads. As with transformers, harmonic current increase conductor heating.

However, the neutral conductor is a special concern due to the phenomenon illustrated in Figure 5. Triplen harmonic currents from each phase add in the neutral.

Though balancing loads among the phases will eliminate fundamental current in the neutral, this is not true for the triplens. Neutral current can be approximately 70% higher than phase conductor current for circuits serving balanced computer loads.

Effet des harmoniques

La présence d'intensité et de tension harmonique peuvent réduire l'efficacité de fonctionnement des équipements et engendrer les problèmes décrits ci-dessous.

Détérioration des condensateurs de rephasage

La présence de condensateurs de rephasage sur un réseau électrique augmente potentiellement les problèmes provoqués par les harmoniques. Les condensateurs peuvent créer des phénomènes de résonance en correspondance avec une des fréquences des composantes harmoniques.

Cela peut provoquer une distorsion de tension et/ou de courant qui peut détruire les condensateurs ou provoquer des disjonctions intempestives.

Dégâts sur les appareillages

Les interrupteurs automatiques, variateurs de vitesse, contrôleurs logiques programmables, ainsi que tout autre appareillage électronique peuvent être perturbés sur un réseau avec présence d'harmoniques.

Les problèmes les plus fréquents sont des oscillations dans les systèmes de contrôle des moteurs, anomalie ou dégâts sur les disjoncteurs.

La distorsion harmonique en tension peut également provoquer des interruptions plus ou moins prolongées de la tension d'alimentation.

Echauffements des transformateurs

Les pertes par courant de "FOUCAULT" dans les enroulements et les courants dispersés varient avec la fréquence d'intensité dans la charge.

Donc l'intensité de charge avec présence d'harmonique augmente significativement l'échauffement des transformateurs.

Surcharge du conducteur de neutre

On constate une surcharge du conducteur de neutre dans les systèmes triphasés à 4 conducteurs qui alimentent des charges de puissances monophasées avec des composantes électroniques. Comme pour des transformateurs, les harmoniques de courant augmentent l'échauffement du conducteur (cf figure 5).

Les courants d'harmoniques multiples de 3 sur chaque phase s'additionnent sur le neutre. Cependant l'équilibrage des charges élimine la composante de courant fondamentale mais pas pour l'harmonique 3. Le courant sur le neutre peut être dans certains cas supérieur à 70 % de l'intensité sur les conducteurs de phase dans des réseaux qui alimentent des ordinateurs.

MEASURE OF HARMONIC DISTORTION

There are several measures used for indicating the harmonic content of a waveform with a single number. One of the most common is Total Harmonic Distortion (THD), which can be calculated for voltage or current:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} (M_h)^2}}{M_1}$$

where M_h is the rms magnitude of harmonic component h and M_1 is the magnitude of the fundamental value.

THD is related to the rms, or root mean square, value of the waveform as follows:

$$rms = \sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} (M_h)^2} = M_1 \cdot \sqrt{1 + THD^2}$$

HARMONIC MITIGATION

Capacitor sizing to control resonance

In many cases, harmonic problem can be eliminated by selecting capacitor size to avoid problem resonance.

For an automatically switched bank, step sizes must be selected to skip over resonance, and the controllers programmed accordingly.

Unfortunately, this technique will not always work.

First, the resonant peaks may be so high and broad that any capacitor size within the desired range of compensation is unacceptable.

Second, if capacitors are automatically controlled or switched with motors, high diversity in plant load may make it impossible to avoid all resonant configurations.

Harmonic filters

The most common type of filter is the band pass ("notch") filter illustrated in Figure 6. The notch refers to the dip in the characteristic at the tuned frequency.

Notch filters provide reactive compensation like a capacitor bank, but the inductors introduce a series resonance which diverts harmonic current into the filter. Part (c) of the figure shown that the filter does not eliminate parallel resonance - it merely shifts the resonance to some frequency below the notch frequency. In order to prevent a second resonance problem, filters must be added starting with the lowest problem harmonic. For example, a fifth harmonic filter must be in service before a seventh harmonic filter can be energized.

Notch filters are generally tuned below the harmonic to be suppressed. Slightly detuning the filter in this way causes the impedance of the filter at the target harmonic to be not quite zero. This actually reduces capacitor and reactor current duty. The tuning is always below the target harmonic in order to insure that parallel resonance is well below harmonic. (Tolerance in the capacitor and reactor ratings may result in the notch and peak frequencies being higher than calculated.)

MESURES DE DISTORSION HARMONIQUE

Il existe plusieurs modes pour indiquer le contenu d'harmoniques d'une forme d'onde.

La plus utilisée est le taux de distorsion harmonique total (THD) qui peut être calculé par la façon suivante:

M_h est l'amplitude de la composante harmonique d'ordre h et M_1 est l'amplitude de la composante fondamentale.

Le THD ainsi que la vraie valeur efficace d'une forme d'onde sont liés par la relation suivante:

REDUCTION D'HARMONIQUE

Choix des condensateurs et vérification du phénomène de résonance

Dans beaucoup de cas, les phénomènes d'harmoniques peuvent être éliminés ou du moins évités en choisissant des condensateurs adaptés pour ne pas causer des problèmes de résonance.

Dans le cas d'une batterie automatique, la puissance de chaque gradin doit être sélectionnée pour éviter la résonance. Cette technique ne fonctionne pas dans tous les cas. Dans un premier temps, les pics de résonance peuvent être tellement élevés qu'aucun condensateur ne les supportent. D'autre part, si les condensateurs sont contrôlés automatiquement, la diversité des conditions de fonctionnement peuvent rendre impossible l'élimination du phénomène.

Filtres passifs

La solution la plus utilisée pour la réduction d'harmonique est le filtre passif passe-bande (cf figure 6).

Le filtre fournit de la puissance réactive comme une batterie de condensateurs mais les réactances installées déterminent une résonance série qui détourne le courant harmonique dans le filtre. La partie (C) de la ligne montre que le filtre n'élimine pas la résonance parallèle mais la déplace à une fréquence inférieure à la fréquence d'accord.

Afin d'empêcher un dysfonctionnement, les filtres doivent s'enclencher en commençant par les harmoniques inférieurs. Les filtres passifs sont généralement étudiés en considérant une fréquence d'accord légèrement différente de l'harmonique à filtrer. Dans ce cas, l'impédance du filtre n'est pas égale à zéro, et il est réduit à l'intensité nominale des condensateurs et des inductances.

L'accord est normalement déplacé vers le bas afin de s'assurer que la résonance parallèle est bien au-dessous des harmoniques présentes (la tolérance sur les condensateurs et réactances peut avoir comme conséquence que la fréquence de la résonance parallèle soit supérieure à celle calculée.)

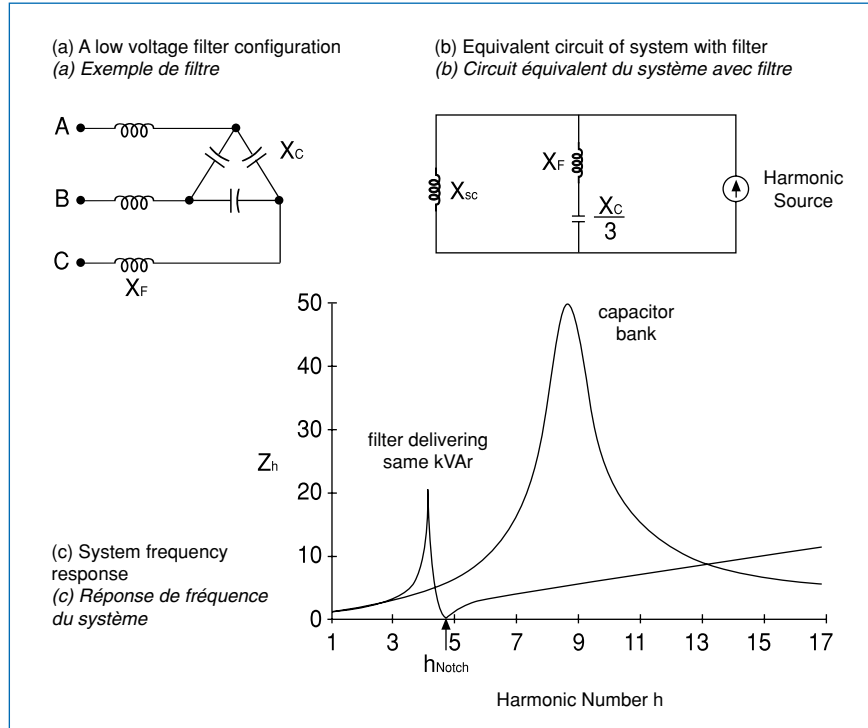


Figure 6:
Effect of notch filter
on system response

Figure 6: Effet de la
fréquence d'accord
sur la réaction du système

Modular filter

Designing a filter for individual load, without regard for the system that is the applied on, is asking for trouble. Over load is the most common problem, since the filter will attract harmonic currents from all non-linear loads or the system.

Using equipment with modular filters can create problems if capacitors are added to the system.

Other forms of mitigation

AC line chokes are series reactors used to reduce the harmonic injection from some types of adjustable speed drives (ASD). They are placed in series with the ASD. They are most effective when the capacity of the ASD is small relative to the transformer supplying it. They are also effective in reducing nuisance tripping of ASDs due to capacitor switching transients.

Active Filter has been used in low power applications for some time. Units capable of delivering the high levels of harmonic compensation for industrial applications are becoming available.

Filtres modulaires

Concevoir un filtre pour une charge simple sans considérer que cette charge est insérer dans un système avec présence d'autres charges non linéaires serait une erreur.

La surcharge est un problème souvent rencontré après l'installation d'un filtre. En effet, les filtres absorbent les courants harmoniques de toutes les charges non linéaires.

En utilisant des appareils comme des filtres modulaires, on peut être confrontés à des futurs problèmes d'amplitude des applications et des charges fonctionnant à un régime variable.

Filtres actifs: par contre, les filtres actifs, représentent une nouvelle typologie d'appareillage pour la réduction des harmoniques produites par des charges non linéaires.

Ces produits réinjectent un courant correspondant à la composante harmonique totale, donc au sommet du point de connexion du filtre, le réseau est parcouru par un courant égal à la seule composante fondamentale.

HOW TO SELECT P.F.C. EQUIPMENT COMAR ACCORDING TO HARMONIC DISTORTION ON THE NETWORK

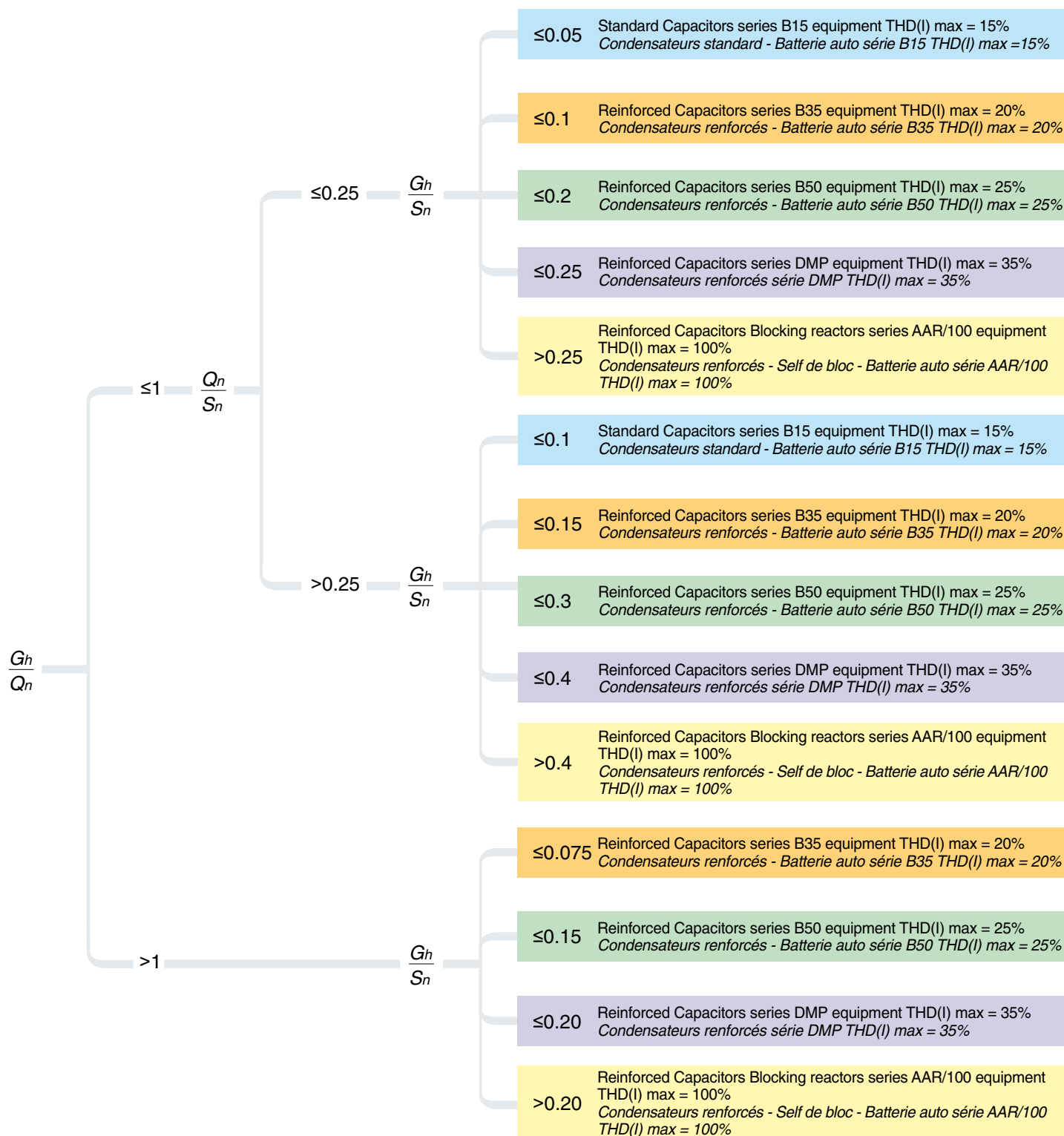
Use the following chart to choose the right P.F.C. equipment

S_n = Rated power of the transformer (kVA)
 Q_n = Rated power of the P.F.C. equipment (kvar)
 G_h = Rated power of the distorting loads (kW)

COMMENT CHOISIR UNE BATTERIE de CONDEN. AUTO. COMAR en FONCTION des CHARGES POLLUANTES PRESENTES SUR LE RESEAU

Choisir la batterie automatique suivant les indications mentionnées dans la table ci-dessous.

S_n = Puissance du transformateur (kVA)
 Q_n = Puissance de la batterie automatique de compensation (kvar)
 G_h = Puissance des charges polluantes (kW)





MAIN FEATURES

Rated voltage:

230Vac for 50Hz - 220Vac for 60Hz (other on request)

Rated frequency: 50/60Hz

Insulation voltage: 690V

Rated power: referred to rated frequency and voltage

Voltage of auxiliary circuits: 230Vac (110Vac on request)

Max. temperature range: ambient -25 / +40°C

Cubicle:

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree:

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request)

indoor IP 00 (IP 20 on request)

Ventilation:

natural for power < 75 kvar, forced for power ≥ 75 kvar

Supply:

by means of isolating switch with door interlocking device.

Cable entry from the top for G3E - G4E - G5T from the side position

Three-pole contactors:

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with chokes or resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request)

Fuses:

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type-curve gG) with high breaking capacity (100kA).

Capacitors:

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free
Internal connection: delta

Rated voltage: 250 Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: ≤ 0,4 W/kvar

Max harmonic distortion of current is THDI=10%

Temperature category: -25 / D

Regulator:

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: 230Vac from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"÷30" (7" on request)

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type of service: continuous for indoor operation

Automatic P.F. equipments.

Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

Batteries automatiques.

Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

230Vac pour 50Hz - 220Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande)

Fréquence nominale: 50Hz / 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Puissance nominale:

en fonction de la fréquence et de la tension nominale

Tension des circuits auxiliaires:

230Vac (110Vac sur demande)

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032

Degré de protection:

IP31 (sur demande IP40 et IP54)

IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte

Ventilation:

naturelle pour puissance < 75 kvar, pour puissance ≥ 75 kvar

Alimentation:

au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte.

Par le haut pour G3E - G4E - G5T séries, par position lateral

Contacteurs tripolaires:

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par inductances de choc ou résistances de precharge.

Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande)

Fusibles:

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

Condensateurs:

monophasée de type autocatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service permanent: 250Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: ≤ 0,4 W/kvar

Max. distortion harmonique de courant THDI=10%

Classe de température: -25 / D

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../ 5Amps

Signal voltmetric: 230Vac référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"÷30" (7" sur demande)

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type de service: continu pour intérieur

Automatic P.F. correction equipment 230 type

Batteries automatiques de compensation série 230



GE 230 Type - 230V - 50Hz
GE 230 Série - 230V - 50Hz

THDI_{max} on the network = 15% (on the capacitors = 40%)
THDI_{max} sur reseau = 15% (sur les condensateurs = 40%)

Code	Type	Qn	Power of banks	N. of steps	Switch	Controller	Dimensions	Weight
		(kvar)	(kvar)	(n. x kvar)	(A)	(type)	bpxh (mm)	(kg)
8571232125108	G3E	12,5	2,5 5 5	5 x 2,5	80	QSR4	280 x 230 x 580	16
8571232175100	G3E	17,5	2,5 5 10	7 x 2,5	80	QSR4	365 x 250 x 630	23
8571232250100	G3E	25	5 10 10	5 x 5	80			26
8571232375108	G4E	37,5	2,5 5 10 20	15 x 2,5	125	QSR4	430 x 230 x 800	46
8571232550200	G4RM	55	5 10 20 20	11 x 5	200	QSR4	550 x 430 x 1210	89
8571232750208	G4RM	75	5 10 10 10 20 20	15 x 5	250	QSR6		95
8571232950208	G4RM	95	5 10 20 20 20 20	19 x 5	400			102
8571233115208	G5E	115	5 10 20 20 20 40	23 x 5	400	QSR6	810 x 380 x 1520	175
8571233140208	G5E	140	10 10 20 20 40 40	14 x 10	500			192
8571233160208	G5E	160	20 20 20 20 40 40	8 x 20	500			207
8571233180208	G5T	180	20 20 20 40 40 40	10 x 20	630	QSR6	810 x 380 x 1790	240
8571233200208	G5T	200	20 20 40 40 40 40	502	800			255



Automatic P.F. equipments suitable for networks with VERY LOW HARMONIC DISTORTION of CURRENT (THDI max. 15%).

Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

Batteries automatiques pour réseaux avec un maximum de distorsion harmonique de courant (THDI = 15%).

Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.

MAIN FEATURES

Rated voltage:

415Vac for 50Hz - 380Vac, 440Vac and 480Vac for 60Hz (other on request up to 660Vac)

Rated frequency: 50/60Hz

Insulation voltage: 690V

Rated power: referred to rated frequency and voltage

Voltage of auxiliary circuits: 400Vac for G3E - G4E

230Vac for type G4RM - G5E - G5T - G8E

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer

Max. temperature range: ambient -25/ +40°C

Cubicle: in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree: IP 31 (IP 40 and IP 54 on request)

indoor IP 00 (IP 20 on request)

Ventilation:

natural G3E - G4E - G4RM (150÷200kvar), forced G4RM (225÷250kvar), G5E - G5T - G8E

Supply:

By means of isolating switch with door interlocking device.

Cable entry from the top for G3E - G4E - G4RM - G5E and G5T types, from the bottom for G8E type

Three-pole contactors:

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with chokes or resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request)

Fuses:

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)

Capacitors:

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free. Internal connection: delta

Rated voltage: 440Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: $\leq 0,4$ W/kvar

Temperature category: -25 / D

Regulator:

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"÷30" (7" on request)

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type of service: continuous for indoor operation

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

415Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

Fréquence nominale: 50Hz / 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Puissance nominale:

En fonction de la fréquence et de la tension nominale

Tension des circuits auxiliaires: 380Vac pour les G3E - G4E

230Vac pour les G4RM - G5E - G5T - G8E. Les circuits

auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032

Degré de protection: IP31 (sur demande IP40 et IP54)

IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte

Ventilation:

naturelle G3E - G4E, G4RM (150÷200kvar), forcée G4RM (225÷250kvar), G5E - G5T - G8E

Alimentation: Au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte. Par le haut pour G3E - G4E - G4RM - G5E

et G5T séries, par le bas pour G8E séries

Contacteurs tripolaires:

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par inductances de choc ou résistances de precharge.

Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande)

Fusibles:

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

Condensateurs:

monophasée de type autocatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à suppression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service: 440Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ W/kvar

Classe de température: -25 / D

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../ 5Amps

Signal voltmetric: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"÷30" (7" sur demande)

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type de service: continu pour intérieur

Automatic P.F. correction equipment B15 type

Batteries automatiques série B15



GE B15 Type - 415V - 50Hz
GE B15 Série - 415V - 50Hz

THDI_{max} on the network = 15% (on the capacitors = 40%)
THDI_{max} sur reseau = 15% (sur les condensateurs = 40%)

Code	Type	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)	N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions b x p x h (mm)	Weight Poids (kg)
8631412100320	G3E B15	10	2,5 2,5 5	4 x 2,5	40	QSR4	280x230x580	14
8631412125320	G3E B15	12,5	2,5 5 5	5 x 2,5	40			15
8631412175320	G3E B15	17,5	2,5 5 10	7 x 2,5	40			16
8631412250320	G3E B15	25	5 10 10	5 x 5	80			17
8631412310320	G3E B15	31	6 12,5 12,5	5 x 6,2	80			18
8631412435320	G3E B15	43,5	6 12,5 25	7 x 6,2	80	QSR4	365x250x630	22
8631412500320	G3E B15	50	12,5 12,5 25	4 x 12,5	125			23
8631412625320	G3E B15	62,5	12,5 25 25	5 x 12,5	125			26
8631412750320	G4E B15	75	12,5 12,5 25 25	6 x 12,5	200	QSR4	430x320x800	38
8631413100400	G4E B15	100	12,5 12,5 25 50	8 x 12,5	200			43
8631413125320	G4E B15	125	16 16 32 64	8 x 16	250			46
8661413150325	G4RM B15	150	25 25 50 50	6 x 25	315	QSR4	550x430x1210	85
8661413175325	G4RM B15	175	25 50 50 50	7 x 25	400			87
8661413200325	G4RM B15	200	25 25 50 100	8 x 25	400			89
8661413225325	G4RM B15	225	25 50 50 100	9 x 25	500			95
8661413250325	G4RM B15	250	25 50 75 100	10 x 25	500			102
8661413300420	G5E B15	300	50 50 50 50 50 50	6 x 50	630	QSR6	810x380x1520	175
8661413350420	G5E B15	350	50 50 50 50 50 100	7 x 50	800			192
8661413400420	G5E B15	400	50 50 50 50 100 100	8 x 50	800			207
8661413450420	G5T B15	450	50 50 50 100 100 100	9 x 50	1000	QSR6	810x380x1790	240
8661413500420	G5T B15	500	50 50 100 100 100 100	10 x 50	1000			255
8631413525420	G8E B15	525	75 75 75 75 75 75 75	7 x 75	1250	BMR8	600x600x2000	315
8631413600420	G8E B15	600	75 75 75 75 75 75 75 75	8 x 75	1250			330
8631413675420	G8E B15	675	75 75 75 75 75 75 75 150	9 x 75	1250			350
8631413750420	G8E B15	750	75 75 75 75 75 75 150 150	10 x 75	800 + 800	BMR8	1200x600x2000	490
8631413825420	G8E B15	825	75 75 75 75 75 150 150 150	11 x 75	800 + 1000			510
8631413900420	G8E B15	900	75 75 75 75 150 150 150 150	12 x 75	1000 + 1000			530
8631413975420	G8E B15	975	75 75 75 150 150 150 150 150	13 x 75	1000 + 1000			550
8631414105420	G8E B15	1050	75 75 150 150 150 150 150 150	14 x 75	1000 + 1000			650
8631414120420	G8E B15	1200	75 75 150 150 150 150 150 300	16 x 75	1250 + 1250			690
8631414135420	G8E B15	1350	75 75 150 150 150 150 300 300	18 x 75	1250 + 1250			730



Automatic P.F. equipments suitable for networks with LOW HARMONIC DISTORTION of CURRENT (THDI max. 20%).
Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

*Batteries automatiques pour réseaux avec un maximum de distorsion harmonique de courant (THDI = 20%).
Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.*

MAIN FEATURES

Rated voltage:

415Vac for 50Hz - 380Vac for 60Hz
(other on request up to 660Vac)

Rated frequency: 50/60Hz

Insulation voltage: 690V

Rated power: referred to rated frequency and voltage

Voltage of auxiliary circuits:

400Vac for G3E - G4E

230Vac for type G4RM - G5E - G5T - G8E

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer

Max. temperature range: ambient -25/ +40°C

Cubicle:

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree:

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP 00 (IP 20 on request)

Ventilation:

natural G3E - G4E - G4RM (125÷200kvar), forced G4RM (225÷250kvar), G5E - G5T - G8E

Supply:

by means of isolating switch with door interlocking device.

Cable entry from the top for G3E - G4E - G4RM - G5E and G5T types, from the bottom for G8E type

Three-pole contactors:

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with chokes or resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).

Fuses:

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)

Capacitors:

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free.

Internal connection: delta.

Nominal voltage: 500Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: ≤ 0,4 W/kvar

Temperature category: -25 / D

Regulator:

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"±30" (7" on request)

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type of service: continuous for indoor operation

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

415Vac pour 50Hz - 380Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

Fréquence nominale: 50Hz / 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Puissance nominale: en fonction de la fréquence et de la tension nominale

Tension des circuits auxiliaires:

380Vac pour les G3E - G4E; 230Vac pour les G4RM - G5E

- G5T - G8E. Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032

Degré de protection:

IP31 (sur demande IP40 et IP54);

IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte

Ventilation:

naturelle G3E - G4E - G4RM (125÷200kvar), forcée G4RM (225÷250kvar), G5E - G5T - G8E

Alimentation: au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte. Par le haut pour G3E - G4E - G4RM - G5E et G5T séries, par le bas pour G8E séries

Contacteurs tripolaires:

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par inductances de choc ou résistances de précharge. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

Fusibles:

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA).

Condensateurs:

monophasée de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service: 500Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: ≤ 0,4 W/kvar

Classe de température: -25 / D

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../5Amps

Signal voltométrique: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"±30" (7" sur demande)

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type de service: continu pour intérieur

Automatic P.F. correction equipment B35 type

Batteries automatiques de compensation série B35



GE B35 Type - 415V - 50Hz
GE B35 Série - 415V - 50Hz

THDI_{max} on the network = 20% (on the capacitors = 60%)
THDI_{max} sur reseau = 20% (sur les condensateurs = 60%)

Code	Type	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)	N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions bpxh (mm)	Weight Poids (kg)
8671412175340	G3E B35	17,5	2,5 5 10	7 x 2,5	40	QSR4	280x230x580	16
8671412250340	G3E B35	25	5 10 10	5 x 5	80			17
8671412310340	G3E B35	31	6 12,5 12,5	5 x 6,2	80			18
8671412435340	G3E B35	43,5	6 12,5 25	7 x 6,2	80	QSR4	365x250x630	22
8671412500340	G3E B35	50	12,5 12,5 25	4 x 12,5	125			23
8671412625340	G3E B35	62,5	12,5 25 25	5 x 12,5	125			26
8671412750340	G4E B35	75	12,5 12,5 25 25	6 x 12,5	200	QSR4	430x320x800	38
8671413100340	G4E B35	100	12,5 12,5 25 50	8 x 12,5	200			43
8671413125345	G4RM B35	125	25 50 50	5 x 25	250	QSR4	550x430x1210	80
8671413150345	G4RM B35	150	25 25 50 50	6 x 25	315			85
8671413175345	G4RM B35	175	25 50 50 50	7 x 25	400			87
8671413200345	G4RM B35	200	25 25 50 100	8 x 25	400			89
8671413225345	G4RM B35	225	25 50 50 100	9 x 25	500			95
8671413250345	G4RM B35	250	25 50 75 100	10 x 25	500			102
8671413300440	G5E B35	300	50 50 50 50 50	6 x 50	630	QSR6	810x380x1520	175
8671413350440	G5E B35	350	50 50 50 50 100	7 x 50	800			192
8671413400440	G5E B35	400	50 50 50 100 100	8 x 50	800			207
8671413450440	G5T B35	450	50 50 50 100 100 100	9 x 50	1000	QSR6	810x380x1790	240
8671413500440	G5T B35	500	50 50 100 100 100 100	10 x 50	1000			255
8671413525440	G8E B35	525	75 75 75 75 75	7 x 75	1250	BMR8	600x600x2000	315
8671413600440	G8E B35	600	75 75 75 75 75 75	8 x 75	1250			330
8671413675440	G8E B35	675	75 75 75 75 75 150	9 x 75	1250			350
8671413750440	G8E B35	750	75 75 75 75 150 150	10 x 75	800 + 800	BMR8	1200x600x2000	490
8671413825440	G8E B35	825	75 75 75 75 150 150 150	11 x 75	800 + 1000			510
8671413900440	G8E B35	900	75 75 75 150 150 150 150	12 x 75	1000 + 1000			530
8671413975440	G8E B35	975	75 75 150 150 150 150 150	13 x 75	1000 + 1000			550
8671414105440	G8E B35	1050	75 75 150 150 150 150 150	14 x 75	1000 + 1000			650
8671414120440	G8E B35	1200	75 75 150 150 150 150 300	16 x 75	1250 + 1250			690
8671414135440	G8E B35	1350	75 75 150 150 150 300 300	18 x 75	1250 + 1250			730



Automatic P.F. equipments suitable for networks with MEDIUM HARMONIC DISTORTION of CURRENT (THDI max. 25%).
Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

*Batteries automatiques pour réseaux avec un maximum de distorsion harmonique de courant (THDI = 25%).
Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.*

MAIN FEATURES

Rated voltage:

415Vac for 50Hz - 380Vac, 440Vac and 480Vac for 60Hz (other on request up to 660Vac)

Rated frequency: 50/60Hz

Insulation voltage: 690V

Rated power: referred to rated frequency and voltage

Voltage of auxiliary circuits:

400Vac for G3E - G4E; 230Vac for type G4RM - G5E - G5T - G8E

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer

Max. temperature range: ambient -25/ +40°C

Cubicle:

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree:

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request);

indoor IP 00 (IP 20 on request)

Ventilation:

natural G3E - G4E - G4RM (125÷200kvar), forced G4RM (225÷250kvar) - G5E - G5T - G8E

Supply:

By means of isolating switch with door interlocking device.

Cable entry from the top for G3E - G4E - G4RM - G5E and G5T types, from the bottom for G8E type

Three-pole contactors:

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with chokes or resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).

Fuses:

Every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)

Reinforced capacitors:

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free.

Rated voltage: 550Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: ≤ 0,4 W/kvar

Temperature category: -25 / D

Over current due to harmonic distortion: 3In

Regulator:

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"±30" (7" on request)

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type of service: continuous for indoor operation

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

415Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

Fréquence nominale: 50Hz / 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Puissance nominale:

En fonction de la fréquence et de la tension nominale

Tension des circuits auxiliaires:

380Vac pour les G3E - G4E; 230Vac pour les G4RM - G5E - G5T - G8E. Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032

Degré de protection:

IP31 (sur demande IP40 et IP54)

IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte

Ventilation:

naturelle G3E - G4E - G4RM (125÷200kvar), forcée G4RM (225÷250kvar) - G5E - G5T - G8E

Alimentation:

Au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte.

Par le haut pour G3E - G4E - G4RM - G5E et G5T séries, par le bas pour G8E séries

Contacteurs tripolaires:

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par inductances de choc ou résistances de precharge. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

Fusibles:

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

Renforcés condensateurs:

monophasée de type autocatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.

Tension de service: 550Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: ≤ 0,4 W/kvar

Classe de température: -25 / D

Sur courant pour distorsion harmonique: 3In

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../5Amps

Signal voltmetric: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"±30" (7" sur demande)

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type de service: continu pour intérieur

HARMONIC PROTECTION WITH MHD (on request)

The protection enables control of harmonic distortion that comes from network (in case of G5E - G5T and G8E cabinets). The alarm activates when the capacitor limits are exceeded, then it determines switching-off of capacitors' banks from the network. The new switching-on is to be carried out manually by the reset button of meter.

TRASFORMATION OF THE EQUIPMENT

When the protection operates too often, because of persisting harmonic content higher than the maximum forecasted value, it is possible to transform the equipment making it suitable to work in networks with high harmonic content. The transformation is achieved by installing an additional cubicle, with the same dimensions, alongside the original panel, which is fitted with blocking reactors only, each of them must be duly connected to the relevant capacitors banks in the existing equipment.

PROTECTION CONTRE LE SURINTENSITE HARMONIQUE (sur demande)

Le module à microprocesseur MHD (armoire G5E - G5T et G8E) mesure et contrôle à chaque instant la distorsion sur le réseau. Au dépassement du seuil de réglage un signal d'alarme est activé et la batterie est déconnectée du réseau. Elle peut être reconnectée manuellement ou automatiquement après disparition de la surcharge harmonique.

TRANSFORMATION DE LA BATTERIE

Dans le cas où l'intervention de la protection serait trop fréquente, à cause d'un contenu harmonique qui reste supérieur à la valeur max. prévue, on peut transformer l'appareil en le rendant adapté à travailler dans des réseaux avec fort contenu harmonique. La transformation s'obtient par l'installation aux cotes de la batterie d'une armoire identique mais équipée uniquement de self de blocage, chacune d'entre elles devra être dûment connectée au gradin correspondant.

GE B50 Type - 415V - 50Hz
GE B50 Série - 415V - 50Hz

THDI_{max} on the network = 25% (on the capacitors = 70%)
THDI_{max} sur reseau = 25% (sur les condensateurs = 70%)

Code	Type	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)	N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions (b x p x h) (mm)	Weight Poids (kg)
8681412250350	G3E B50	25	5 10 10	16	80	QSR4	280x230x580	17
8681412310350	G3E B50	31	6 12,5 12,5	25	80			18
8681412435350	G3E B50	43,5	6 12,5 25	25	80	QSR4	365x250x630	22
8681412500350	G3E B50	50	12,5 12,5 25	35	125			23
8681412625350	G3E B50	62,5	12,5 25 25	50	125			26
8681412750350	G4E B50	75	12,5 12,5 25 25	70	200	QSR4	430x320x800	38
8681413100350	G4E B50	100	12,5 12,5 25 50	2 x 50	200			43
8681413125355	G4RM B50	125	25 50 50	120	250	QSR4	550x430x1210	80
8681413150355	G4RM B50	150	25 25 50 50	150	315			85
8681413175355	G4RM B50	175	25 50 50 50	2 x 95	400			87
8681413200355	G4RM B50	200	25 25 50 100	2 x 95	400			89
8681413225355	G4RM B50	225	25 50 50 100	2 x 95	500			95
8681413250355	G4RM B50	250	25 50 75 100	2 x 120	500			102
8681413300450	G5E B50	300	50 50 50 50 50	2 x 150	630	QSR6	810x380x1520	175
8681413350450	G5E B50	350	50 50 50 50 100	2 x 185	800			192
8681413400450	G5E B50	400	50 50 50 100 100	2 x 240	800			207
8681413450450	G5T B50	450	50 50 100 100 100	2 x 240	1000	QSR6	810x380x1790	240
8681413500450	G5T B50	500	50 50 100 100 100	2 x 240	1000			255
8681413525450	G8E B50	525	75 75 75 75 75	3 x 185	1250	BMR8	600x600x2000	315
8681413600450	G8E B50	600	75 75 75 75 75	3 x 240	1250			330
8681413675450	G8E B50	675	75 75 75 75 150	3 x 240	1250			350
8681413750450	G8E B50	750	75 75 75 75 150 150	4 x 240	800 + 800	BMR8	1200x600x2000	490
8681413825450	G8E B50	825	75 75 75 75 150 150	4 x 240	800 + 1000			510
8681413900450	G8E B50	900	75 75 75 75 150 150	4 x 240	1000 + 1000			530
8681413975450	G8E B50	975	75 75 75 150 150 150	4 x 240	1000 + 1000			550
8681414105450	G8E B50	1050	75 75 150 150 150 150	4 x 240	1000 + 1000			650
8681414120450	G8E B50	1200	75 75 150 150 150 300	6 x 240	1250 + 1250			690
8681414135450	G8E B50	1350	75 75 150 150 150 300	6 x 240	1250 + 1250			730



Automatic P.F. DMP type are used in power supply network with **HIGH HARMONIC DISTORTION** of current (THDI max 35%).
Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.
Over current allowed on capacitors = **4 In**

*Batteries automatiques, pour réseaux **TRES POLLUEES** avec un maximum de distorsion harmonique de courant THDI = 35%.*

Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.

*Sur courant sur les condensateurs = **4 In***

MAIN FEATURES

Rated voltage:

450Vac for 50Hz - 380Vac, 440Vac and 480Vac for 60Hz (other on request up to 660Vac)

Rated frequency: 50Hz or 60Hz

Insulation voltage: 690V

Voltage of auxiliary circuits: 230Vac (110Vac on request).

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer

Max. temperature range: ambient -25/ +40°C

Cubicle:

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree:

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP00 (IP20 on request)

Ventilation: natural up to 200 kvar; forced for more than 225 kvar

Supply: by means of isolating switch with door interlocking device. Cable entry from the top for G4RM - G5E - G5T types, from the bottom for G8E type

Three-pole contactors:

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor.

To limit the switching on inrush current each contactor is provided with blocking reactors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).

Fuses:

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)

IMPREGNATED CAPACITORS:

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor All are PCB free.

Internal connection: delta

Rated voltage: 600 Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: $\leq 0,4$ W/kvar

Max. harmonic distortion of current allowed on the networks is THDI=60%

Temperature category: -25 / D

Over current due to harmonic distortion: 4 In

Regulator:

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"÷30" (7" on request)

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type of service: continuous for indoor operation

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

450Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

Fréquence nominale: 50Hz ou 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Tension des circuits auxiliaires:

230Vac (110Vac sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande)

Degré de protection:

IP31 (sur demande IP40 et IP54)

IP00 degré de protection porte ouverte (IP20 sur demande)

Ventilation: naturelle jusqu'au 200 kvar; forcée de 225 kvar

Alimentation:

Au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte. Par le haut pour G4RM - G5E - G5T séries, par le bas pour G8E séries

Contacteurs tripolaires:

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par résistances de precharge.

Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

Fusibles:

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

CONDENSATEURS IMPREGNES:

monophasée de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge. Ils ne contiennent pas de PCB.

Connexion de condensateurs: triangle

Tension de service: 600Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ W/kvar

Max. distortion harmonique de courant sur le réseaux

THDI=60%

Classe de température: -25 / D

Sur courant pour distortion harmonique: 4 In

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../5Amps

Signal voltmétrique: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"÷30" (7" sur demande)

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type de service: continu pour intérieur

Automatic P.F. correction equipment DMP type

Batteries automatiques de compensation série DMP



GE DMP Type - 450V - 50Hz
GE DMP Série - 450V - 50Hz

THDI_{max} on the network = 35% (on the capacitors = 85%)
THDI_{max} sur reseau = 35% (sur les condensateurs = 85%)

Code	Type	Qn	Qn	Power of banks				N. of steps	Switch	Controller	Dimensions	Weight
		450V	400V	Puissance des gradins				N. gradins	Sectionneur	Régulateur	Dimensions	Poids
		(kvar)	(kvar)	(kvar)				(n. x kvar)	(A)	(type)	bpxh (mm)	(kg)
8881452435500	G3E DMP	43,5	34,3	6,2	12,5	25		7 x 6,2	80	QSR4	365x250x630	22
8881452500500	G3E DMP	50	39,5	12,5	12,5	25		4 x 12,5	125			23
8881452625501	G3E DMP	62,5	49,4	12,5	25	25		5 x 12,5	125			26
8881452750501	G4E DMP	75	59	12,5	12,5	25	25	6 x 12,5	200	QSR4	430x320x800	38
8881453100501	G4E DMP	100	79	12,5	12,5	25	50	8 x 12,5	200			46
8881453150500	G4RM DMP	150	118,5	25	25	50	50	6 x 25	315	QSR4	550x430x1210	84
8881453175500	G4RM DMP	175	138,3	25	50	50	50	7 x 25	400			87
8881453200500	G4RM DMP	200	158	25	25	50	100	8 x 25	400			87
8881453225500	G4RM DMP	225	177,7	25	50	50	100	9 x 25	500			95
8881453250500	G4RM DMP	250	197,5	25	25	50	50	10 x 25	500			150
8881453300500	G5E DMP	300	237	50	50	50	50	6 x 50	630	BMR6	810x380x1520	165
8881453350500	G5E DMP	350	276,5	50	50	50	100	7 x 50	800			175
8881453400500	G5E DMP	400	316	50	50	50	100	8 x 50	800			192
8881453450500	G5T DMP	450	355,5	50	50	50	100	9 x 50	800	BMR6	810x380x1790	207
8881453501500	G5T DMP	500	395	50	50	100	100	10 x 50	1000			240
8881453525500	G8E DMP	525	414,8	75	75	75	75	7 x 75	1000	BMR8	600x600x2000	315
8881453600500	G8E DMP	600	474	75	75	75	75	8 x 75	1250			330
8881453675500	G8E DMP	675	533,3	75	75	75	150	9 x 75	1250			350
8881453750500	G8E DMP	750	592,5	75	75	75	150	10 x 75	1250	BMR8	1200x600x2000	490
8881453825500	G8E DMP	825	651,8	75	75	75	150	11 x 75	800+630			510
8881453900500	G8E DMP	900	711,1	75	75	75	150	12 x 75	800+800			530
8881453975500	G8E DMP	975	770,3	75	75	75	150	13 x 75	800+1000			550
8881454105500	G8E DMP	1050	829,6	75	75	150	150	14 x 75	1000+1000			650



MAIN FEATURES

Rated voltage:

400Vac for 50Hz - 380Vac, 440Vac and 480Vac for 60Hz (other on request up to 660Vac)

Rated frequency: 50Hz or 60Hz

Insulation voltage: 690V

Voltage of auxiliary circuits: 230Vac (110Vac on request)

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer

Max. temperature range: ambient -25/ +40°C

Cubicle: in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree:

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP00 (IP20 on request)

Ventilation: forced

Supply:

By means of isolating switch with door interlocking device. Cable entry from the top for G4E and G4RM types, from the bottom for G6E and G8E type

Three-pole contactors:

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with pre-charge resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).

Fuses:

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)

Capacitors:

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free

Internal connection: delta

Rated voltage: 550Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: $\leq 0,4$ W/kvar

Temperature category: -25 / D

Blocking reactors:

Tuning frequency: 189Hz (p=7%); 138Hz (p=14%)

Max dissip. losses: 180W for 25kvar banks; 265W for 50kvar banks; 270W for 75kvar banks

Linearity: $1,9 \div 2$ In

Max harm. distortion of voltage allowed on the networks is THDV=3%

Regulator:

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"±30" (7" on request)

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type of service: continuous for indoor operation

Automatic P.F. equipments reactor-protected capacitors are used in power supply network with **HIGH HARMONIC DISTORTION** of current (THDI). If the series reactors is selected in such a way a minimum part of the harmonics is charging the resonance circuit: it is called a "detuned filter circuit".

Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

*Batteries automatiques avec selfs de bloc, pour réseaux avec un distorsion harmonique de courant (THDI) **TRES ELEVE.***

Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

400Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

Fréquence nominale: 50Hz ou 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Tension des circuits auxiliaires:

230Vac (110Vac sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande)

Degré de protection: IP31 (sur demande IP40 et IP54);

IP00 degré de protection porte ouverte (IP20 sur demande)

Ventilation: forcée

Alimentation:

Au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte. Par le haut pour G4E et G4RM séries, par le bas pour G6E et G8E séries

Contacteurs tripolaires:

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par des résistances. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

Fusibles:

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

Condensateurs:

monophasée de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.

Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service: 550Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ W/kvar

Classe de température: -25 / D

Selfs de blocage:

Fréquence de résonance série: 189Hz (p=7%); 138Hz (p=14%)

Pertes max dissipat: 180W grad. de 25kvar; 265W grad. de 50kvar; 270W grad. de 75kvar

Linéarité: $1,9 \div 2$ In

Max. distorsion harmonique de tension sur le réseaux THDV=3%

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../ 5Amps

Signal voltmetric: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"±30" (7" sur demande)

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Type de service: continu pour intérieur

Automatic P.F. correction equipment with blocking reactors

Batteries automatiques de compensation avec selfs de bloc



GE AAR/100 Type - 400V - 50Hz THDI_{max} on the network = 100%
 GE AAR/100 Série - 400V - 50Hz THDI_{max} sur reseau = 100%

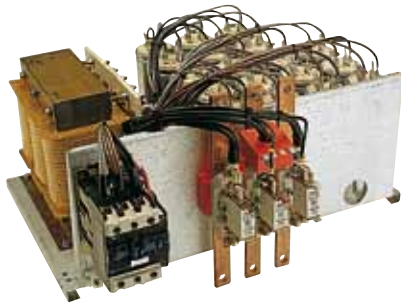
p = 7%

Code	Type	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)		N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions b x p x h (mm)	Weight Poids (kg)
8561402250700	G4E AAR/100	25	12,5	12,5	2 x 12,5	160	QSR4	430x320x800	88
8561402310700	G4E AAR/100	31	6	12,5 12,5	5 x 6,2	160			90
8561402375700	G4E AAR/100	37,5	12,5	12,5 12,5	3 x 12,5	160			95
8561402435700	G4E AAR/100	43,5	6	12,5 25	7 x 6,2	160			100
8561402500700	G4RM AAR/100	50	12,5	12,5 25	4 x 12,5	160	QSR4	550x430x1210	105
8561402625700	G4RM AAR/100	62,5	12,5	25 25	5 x 12,5	160			115
8561402750700	G4RM AAR/100	75	12,5	12,5 25 25	6 x 12,5	160			125
8561403100700	G4RM AAR/100	100	25	25 25 25	4 x 25	200			145
8561403125700	G6E AAR/100	125	25	50 50	5 x 25	250	BMR8	600x600x1600	200
8561403150700	G6E AAR/100	150	25	50 75	6 x 25	315			220
8561403175700	G6E AAR/100	175	25	50 50 50	7 x 25	400			250
8561403200700	G6E AAR/100	200	25	50 50 75	8 x 25	400			270
8561403225700	G6E AAR/100	225	25	50 75 75	9 x 25	500			300
8561403250700	G6E AAR/100	250	25	25 50 75 75	10 x 25	500			320
8561403275700	G6E AAR/100	275	25	50 50 75 75	11 x 25	630			340
8561403300700	G6E AAR/100	300	25	50 75 75 75	12 x 25	630			360
8561403350700	G8E AAR/100	350	50	75 75 75 75	7 x 50	800	BMR8	600x600x2000	390
8561403375700	G8E AAR/100	375	25	50 75 75 75 75	15 x 25	800			410
8561403400700	G8E AAR/100	400	50	50 75 75 75 75	8 x 50	800	BMR8	1200x600x2000	550
8561403450700	G8E AAR/100	450	25	50 75 75 75 75 75	18 x 25	1000			600
8561403500700	G8E AAR/100	500	50	75 75 75 75 75 75	10 x 50	1000			650
8561403550700	G8E AAR/100	550	50	50 75 75 75 75 75 75	11 x 50	1250			700
8561403600700	G8E AAR/100	600	75	75 75 75 75 75 75 75	8 x 75	1250			750
8561403650700	G8E AAR/100	650	50	75 75 75 75 75 75 150	13 x 50	800 + 630			800
8561403750700	G8E AAR/100	750	75	75 75 75 75 75 75 150 150	10 x 75	800 + 800			850
8561403825700	G8E AAR/100	825	75	75 75 75 75 75 150 150 150	11 x 75	630 + 1000	BMR8	1800x600x2000	1000
8561403900700	G8E AAR/100	900	75	75 75 75 75 150 150 150 150	12 x 75	630 + 1250			1050
8561403975700	G8E AAR/100	975	75	75 75 75 150 150 150 150 150	13 x 75	800 + 1250			1100
8561404105700	G8E AAR/100	1050	75	75 150 150 150 150 150 150	14 x 75	800 + 1600			1150

GE AAR/138 Type - 400V - 50Hz THDI_{max} on the network = 100%
 GE AAR/138 Série - 400V - 50Hz THDI_{max} sur reseau = 100%

p = 14%

Code	Type	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)		N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions b x p x h (mm)	Weight Poids (kg)
8821403100700	G4RM AAR/138	100	25	25 25 25	4 x 25	200	QSR4	550x430x1210	145
8821403125700	G6E AAR/138	125	25	50 50	5 x 25	250	BMR8	600x600x1600	200
8821403150700	G6E AAR/138	150	25	50 75	6 x 25	315			220
8821403175700	G6E AAR/138	175	25	50 50 50	7 x 25	400			250
8821403200700	G6E AAR/138	200	25	50 50 75	8 x 25	400			270
8821403225700	G6E AAR/138	225	25	50 75 75	9 x 25	500			300
8821403250700	G6E AAR/138	250	25	25 50 75 75	10 x 25	500			320
8821403275700	G6E AAR/138	275	25	50 50 75 75	11 x 25	630			340
8821403300700	G6E AAR/138	300	25	50 75 75 75	12 x 25	630			360
8821403350700	G8E AAR/138	350	50	75 75 75 75	7 x 50	800	BMR8	600x600x2000	390
8821403375700	G8E AAR/138	375	25	50 75 75 75 75	15 x 25	800			410
8821403400700	G8E AAR/138	400	50	50 75 75 75 75	8 x 50	800	BMR8	1200x600x2000	550
8821403450700	G8E AAR/138	450	25	50 75 75 75 75 75	18 x 25	1000			600
8821403500700	G8E AAR/138	500	50	75 75 75 75 75	10 x 50	1000			650
8821403550700	G8E AAR/138	550	50	50 75 75 75 75 75 75	11 x 50	1250			700
8821403600700	G8E AAR/138	600	75	75 75 75 75 75 75 75	8 x 75	1250			750
8821403650700	G8E AAR/138	650	50	75 75 75 75 75 75 150	13 x 50	800 + 630			800
8821403750700	G8E AAR/138	750	75	75 75 75 75 75 75 150 150	10 x 75	800 + 800			850
8821403825700	G8E AAR/138	825	75	75 75 75 75 75 150 150 150	11 x 75	630 + 1000	BMR8	1800x600x2000	1000
8821403900700	G8E AAR/138	900	75	75 75 75 75 150 150 150 150	12 x 75	630 + 1250			1050
8821403975700	G8E AAR/138	975	75	75 75 75 150 150 150 150 150	13 x 75	800 + 1250			1100
8821404105700	G8E AAR/138	1050	75	75 150 150 150 150 150 150	14 x 75	800 + 1600			1150



These modular racks have conveniently designed for their installation inside boards and are equipped with bars for series connection. The bars are dimensioned for a maximum power of 250kvar 400vac 50Hz. The racks must be fitted on guides, which are spaced at 260mm. and are made of galvanized sheet-steel. They comprise the capacitors, the blocking reactor, the contactor, the fuses, and the terminal board for the connection of the auxiliary 230Vac circuits. Adequate ventilation should be provided.

Les platines modulaires sont étudiées pour l'installation à l'intérieur des armoires et sont équipées de barres pour leur raccordement en série. Les barres sont conçues pour le branchement d'une puissance max de 250kvar 400Vac 50Hz. Les platines doivent être positionnées sur des rails éloignés de 260mm. Chaque platine est réalisée en tôle zinguée, y sont logés les condensateurs, la selfs de bloc, le contacteur, les fusibles et les borniers pour la connexion des circuits auxiliaires 230Vac. Prévoir une ventilation appropriée.

MAIN FEATURES

Rated voltage:
400Vac (other on request up to 660Vac)
Rated frequency: 50Hz
Max. allowable voltage: 1,1 Un (max 8h on 24h)
Temperature class category: -25 / D
max. value of ambient temperature: +50°C
average daily ambient temperature: +40°C
average yearly ambient temperature: +30°C
Degree of protection (CEI EN 60529): IP 00
Reference Standards capacitors:
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2
Rated voltage: 550Vac
Dielectric losses: $\leq 0,2$ W/kvar
Total losses of the capacitors: $\leq 0,4$ W/kvar
Max .dissipation losses on inductor: 180W for 25kvar banks - 265W for 50kvar banks - 270W for 75kvar banks
Discharge resistor: 50Vresidual within 20 seconds - included
Capacitors unit mounting: vertical only
Ventilation: natural
Supply entry: from the top or either side
Type of service: continuous - indoors

MANUFACTURING CHARACTERISTICS

Each unit, which can slide on bar guides, consist of:
Frame: manufactured from zinc-plated steel, including bar guides.
Ventilation: natural. When designing P.F.C. equipment, always ensure an adequate ventilation in order to operate at the lowest possible temperature.
Cables: internal con. cables are fire-proof, N07VK CEI 20-22 II type.
Three-pole contactors: for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor, a control voltage of 240Vac 50HZ (other voltages on request). To limit the inrush current at switch on, each contactor is provided with the blocking reactor.
Fuses: every rack is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA).
Capacitors: self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free. Internal connection: delta.
Blocking reactors: Tuning frequency: 189Hz ($p=7\%$)
Linearity: $1,9 \div 2$ In
Max. harmonic distortion of voltage allowed on the networks is THDV=3%.
Voltage of the auxiliary circuits: 230Vac (110Vac on request) by installer.
Rack manufactured: from 2mm. zinc plated steel sheet

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale: 400Vac
(autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)
Fréquence nominale: 50Hz
Max. valeur de tension: 1,1 Un (max 8 heures sur 24)
Classe de température: -25 / D
valeur max. de la température ambiante: +50°C
moyenne journalière: +40°C
moyenne annuelle: +30°C
Degré de protection (CEI EN 60.529): IP 00
Normes des références condensateurs:
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2
Tension de service: 550Vac
Pertes du diélectrique: $\leq 0,2$ W/kvar
Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ W/kvar
Max. pertes self de bloc: 180W pour batterie 25kvar
265W pour batterie 50kvar - 270W pour batterie 75kvar
Résistances de décharge: 50V en 3min - incluses
Montage de condensateurs: vertical
Ventilation: naturelle
Entrée des câbles: par le haut ou par la côte
Type de service: continu pour intérieur

DONNES TECHNIQUES

Chaque tiroir est composé de:
Chassis: en tôle zinguée glissant sur rails.
Ventilation: naturelle. Prévoir toujours une bonne ventilation des condensateurs avec la possibilité de les faire travailler à une température la plus basse possible.
Câbles: type N07VK CEI 20-22 II
Contacteurs tripolaires: chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de surcourant d'insertion est obtenue par la selfs de bloc. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).
Fusibles: chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA).
Condensateurs: monophasée de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement de surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Connexion de condensateurs: triangle.
Selfs de bloc: Fréquence de résonance série: 189Hz ($p=7\%$)
Linéarité: $1,9 \div 2$ In
Max. distorsion harmonique de tension sur le réseau THDV = 3%.
Tension des circuits auxiliaires: 230Vac (110Vac sur dem.) par installateur
Tôle: épaisseur 2mm.

Modular rack with blocking reactors

Platines modulaires avec selfs de bloc

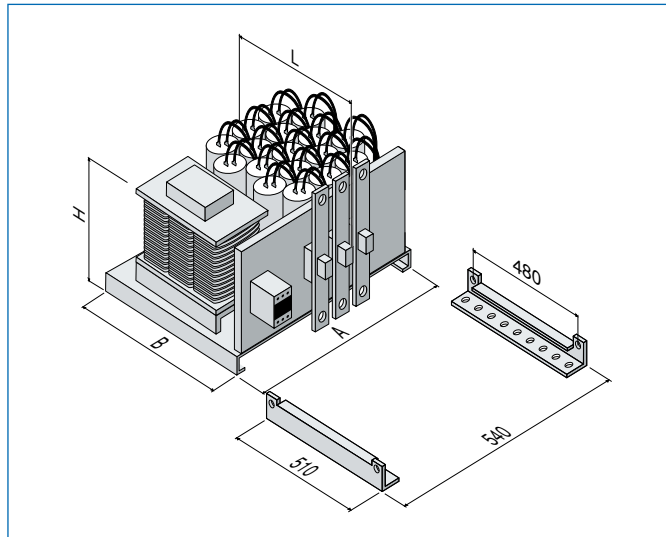
RC-AAR/100...SB Type - 400V - 50Hz
 RC-AAR/100...SB Type - 400V - 50Hz

THDI_{max} on the network = 100% (on the capacitors = 85%)
 THDI_{max} sur reseau = 100% (sur les condensateurs = 85%)

Code	Type	Qn	Un	In	Power of banks	N. of steps	Dimensions	Weight
		(kvar)	V	A	Puissance des gradins (kvar)	N. gradins (n. x kvar)		
8731402125700	RC-M-AAR/100 (G6/8E)	12,5	400	18	12,5	1 x 12,5	532 x 480 x 300	25
8731402250700	RC-M-AAR/100 (G6/8E)	25	400	36	25	1 x 25		31
8731402500700	RC-M-AAR/100 (G6/8E)	50	400	72	50	1 x 50		49
8731402750700	RC-M-AAR/100 (G6/8E)	75	400	108	75	1 x 75		67
8731402750800	RC-M-AAR/100 (G6/8E)	75	400	108	25 + 50	25 -50 -75		70

Warning: do not assemble more than 300kvar 400Vac 50Hz (max. current 430A).

Attention: ne pas brancher plus de 300kvar 400Vac 50Hz (courant max. 430A).





MAIN FEATURES

Rated voltage: 415Vac for B35 type - 400Vac for AAR/100 type (other on request up to 660Vac)
Rated frequency: 50Hz
Insulation voltage: 690V
Rated power: referred to rated frequency and voltage
Voltage of auxiliary circuits: 12 Vdc
 Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer
Max. temperature range: ambient -25/ +40°C
Cubicle: in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)
Protection degree: IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP 00 (IP 20 on request)
Ventilation: forced
Supply: by means of isolating switch with door interlocking device. Cable entry from the bottom for G6E and G8E type
CAPACITORS SWITCHING: EACH BANK OF CAPACITORS IS CONTROLLED BY N°3 X OPTO ISOLATED ZERO POINT FIRING AND MICROPROCESSOR
Max. insertion reaction time: 200 ms
Fuses: every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)
Capacitors: self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device. Discharge resistors 200msecs. All are compliant with IMQ standard and PCB free
 Internal connection: delta
 Rated voltage:
 500Vac B35 type - 550Vac AAR/100 type - 600Vac DMP type
 Capacitance tolerance: -5% / +10%
 Total losses of the capacitors: $\leq 0,4$ W/kvar
 Temperature category: -25 / D
Blocking reactors (AAR/100 type):
 Tuning frequency: 189Hz ($p=7\%$)
 Max. dissipation losses: 180W for 25kvar banks; 265W for 50kvar banks; 270W for 75kvar banks
 Linearity: 1,3 ln
 Max. harmonic distortion of voltage allowed on the networks is THDV=3%
Regulator: Type of measurement: VARMETRIC
 Amperometric signal: C.T...../5 Amps
 Voltmetric signal: from inside the cubicle
 Switching on / off times: 0,5 sec. ÷ 1sec
Reference Standards: Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810. Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1
Type of service: continuous for indoor operation

Traditional automatic power factor correction equipment, where the banks of capacitors are controlled by contactors, has reduced functionality caused by the high in-rush over-currents:

- contactor deterioration
- further stress on the capacitors
- disturbance in the electrical networks

Besides, it has difficulties in responding to fast load variations. Assolusion, COMAR Condensatori S.p.A. has designed, developed and manufactured AUTOMATIC STATIC P.F. EQUIPMENT where each bank of capacitors is activated by zero-crossing devices. This system is suitable if silent equipment is mandatory.

Une compensation automatique traditionnelle, avec des batteries de condensateurs commandées par des contacteurs, a quelques limites fonctionnelles dues aux courants élevés d'insertion qui engendrent:

- usure des contacteurs
- échange des condensateurs
- perturbation dans le réseau électrique

En outre il y a l'impossibilité de suivre rapidement les variations de la charge. COMAR Condensatori S.p.A. a étudié, développé et réalisé une série d'appareils de compensation STATIQUES, où l'insertion de chaque batterie de condensateurs est obtenue au moyen des dispositifs à zéro-crossing. Ce système est également indiqué où le silence de fonctionnement est souhaitable.

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale: 415Vac pour série B35 - 400Vac pour série AAR/100 (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)
Fréquence nominale: 50Hz
Tension d'isolation: 690V
Puissance nominale: en fonction de la fréquence et de la tension nominale
Tension des circuits auxiliaires: 12 Vdc - Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé
Température de fonctionnement: -25 / +40 °C
Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032
Degré de protection: IP31 (sur demande IP40 et IP54)
 IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte
Ventilation: forcée
Alimentation: au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte: Par le bas pour G6E et G8E séries
INSERTION CONDENSATEURS: CHAQUE BATTERIE EST COMMANDÉE PAR 3 DISPOSITIF OPTO-TRIAC ZÉRO-CROSSING ET CONTROLLE PAR MICROPROCESSEUR
Tempe de commutation max.: 200 ms
Fusibles: chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)
Condensateurs: monophasés de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression (approuvés IMQ). Résistances pour la décharge des condensateurs en 200msec. Ils ne contiennent pas de PCB.
 Connexion de condensateurs: triangle
 Tension service: 500Vac série B35 - 550Vac série AAR/100 - 600Vac série DMP
 Tolérance sur la capacité: -5% / +10%
 Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ W/kvar
 Classe de température: -25 / D
Self de bloc (série AAR/100): fréquence de résonance série: 189Hz ($p=7\%$); pertes max dissip.: 180W gradins de 25kvar, 265W gradins de 50kvar, 270W gradins de 70kvar
 linéarité: 1,3ln
 max. distorsion harmonique de tension sur le réseau THDV = 3%
Régulateur: Type de mesure: varmétrique
 Signal ampèremétrique: T.I...../5Amps
 Signal voltmetric: référence interne
 Temps d'insertion/désinsertion: 0,5 sec. ÷ 1sec.
Normes des références: Condensateurs : CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810; Appareil : CEI EN 60439-1, IEC 439-1
Type de service: continu pour intérieur



MAIN FEATURES

Rated voltage: 400Vac (other on request)
Rated frequency: 50Hz (60Hz on request)
Voltage of auxiliary circuits: 230Vac (other on request);
 Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer
Max. temperature range: ambient -25/ +40°C
Cubicle: in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)
Protection degree: IP 31 (IP 40 and IP 54 on request);
 indoor IP 20
Ventilation: forced
Over temperature protection: it is achieved by means of two temperature sensor. The first one has a lower activation threshold and controls the cooling fans located on the roof of the cabinet. The second probe disconnects the filters when the temperature exceeds the maximum limit allowed. Restart from zero is automatic as the temperature decreases.
Switching: manual or remote
Supply: to be made directly on line inductance or fuses supply. Three-phase + earth cable entry from the upper side for h.1060 cabinet; Three-phase + earth cable entry from the bottom for h.1600 and h.2000 cabinet. The termination of a NC contact of max 5Amps 250Vac for the remote indication of the running of the equipment are provided by means of a terminal board. If not used, the remote control will have to be short-circuited
Signals and controls: a green indicator lamp for mains on, a white lamp for filter connection enabled/disabled, a yellow lamp for over-current protection with reset button, and a yellow indicator lamp for maximum temperature of the line inductance are all located on the front panel of each equipment
Three-pole contactors: the filter is connected by means of a three-pole contactor which is in series with the inductance and the capacitors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request)
Fuses: they are properly sized with high breaking capacity (100kA) - HRC fuses (curve gG)
Capacitors: self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free. Thanks to their structural characteristics, they are able to maintain constant capacitance values with extremely low losses, enabling a high stability of the tuning frequency required.
 Internal connection: star
 Max. permitted operating voltage (without harmonic distortion): 550Vac (952 Vac star connection)
 Capacitance tolerance: -5% / +10%
 Total losses of the capacitors: ≤ 0,4 W/kvar
 Temperature category: -25 / D
Line reactor (option): it is manufactured using magnetic low losses core plates.

The FA type filters, are designed to reduce the presence of non-sinusoidal currents, generated by U.P.S., in industrial networks. The TUNED FILTER type FA is a PASSIVE system, designed by correctly tuning the frequency of the bank of capacitors with a three-phase inductance. In this way, it generates a low impedance route, that is preferentially chosen by the tuned harmonic to be reduced.

Les appareils de la série FA, sont conçus pour la réduction des harmoniques de courant générées par les onduleurs industriels. Le filtre FA est un dispositif passif réalisé en accordant en fréquence une batterie de condensateurs et une self triphasée. De cette manière est réalisée un circuit résonant en fonction de l'harmonique que l'on veut réduire.

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale: 400Vac (autres tensions sur demande)
Fréquence nominale: 50Hz (60Hz sur demande)
Tension des circuits auxiliaires: 230Vac (autres sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé
Température de fonctionnement: -25 / +40 °C
Armoire: en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande)
Degré de protection: IP31 (sur demande IP40 et IP54);
 IP20 degré de protec. porte ouverte
Ventilation: forcée
Protection thermique: assurée par deux thermostats; le premier avec un seuil d'intervention plus bas, commande de ventilateur d'extraction placé sur le dessus. Le second assure la coupure générale de l'armoire en cas de dépassement de la température admise. A la disparition du phénomène le système se remet en fonctionnement
Insertion: manuelle ou bien à distance
Alimentation: directe sur inductance de ligne ou sur le porte fusibles. Triphasée + terre, alimentation par la partie supérieure pour armoire h.1060. Triphasée + terre, alimentation par le bas pour armoire h.1600 et h.2000. La prédisposition pour la signalisation à distance par des contacts NC et NA de 5A 250Vac est faite sur borniers; la commande à distance devra être court circuitée dans le cas de non-utilisation (ex. groupe électrogène)
Signalisation et commandes: sur la face avant de l'armoire sont placés un voyant vert de présence tension, un commutateur de mise en fonctionnement du filtre accompagné d'un voyant blanc, un voyant jaune signalant l'intervention de la protection ampéremétrique et un poussoir de "reset", un voyant jaune pour la température max. de l'inductance de ligne
Contacteurs tripolaires: l'insertion du filtre est obtenue au moyen d'un contacteur placé en série avec l'inductance et les condensat. Aliment. 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande)
Fusibles: dûment calibrés et avec un haut pouvoir de coupure (100kA) - courbe caractéristique type gG
Condensateurs: monophasée de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Leur capacité se maintient pratiquement constante dans le temps, assurant de cette façon la stabilité de la fréquence d'accord aux valeurs de base.
 Connexion de condensateurs: étoile
 Tension de service permanent (sans charges harmoniques): 550Vac (952Vac connexion étoile)
 Tolérance sur la capacité: -5% / +10%
 Pertes max. par dissipation: ≤ 0,4 W/kvar
 Classe de température: -25 / D
Inductance de ligne (optionnelle): réalisée avec un noyau magnétique en tôle à cristaux orientés ayant des faibles pertes et munie d'un thermostat.

Three-phase passive filters for harmonics currents reduction

Filtres triphasés pour la réduction des harmoniques de courants



When used, it allows the decoupling of the load and the filter from the network for a correct current sharing between the network and the filter. It also ensures the correct operation of the filter in case of varying distortion in the network.

Filtering reactor: it is manufactured using magnetic low losses core plates and is tuned with the capacitors.

"H" class, linearity up to 2In and; max harmonic distortion of voltage allowed on the networks THDV=5% (other on request)

Over-current protection PA3: designed and manufactured by Comar Condensatori S.p.A. it protect the banks of capacitors disabling them in case of over-currents and by activating an alarm signal. The current signals are sent to the card by means of special CT's, on for each bank. The card is not sensitive to short duration transients. Normal working conditions are restored by manually pressing the reset button

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Industrial network affected by harmonics: CEI EN 61642

Type of service: continuous for indoor operation

THREE-PHASE FILTERS FOR HARMONICS

In order to ensure a correct operation of the filter, it's compulsory to collect all network conditions:

- Rated values and service type of the load to the filter
- Frequency and value of the harmonic value to be reduced
- Indication of the point where the filter has to be installed
- Presence and type of the power factor equipment in the network
- Rated values of other non-linear loads

FA 05 Type - 400V - 50Hz (5th harmonic filters) - FA 05 Série - 400V - 50Hz (filtres pour 5^{ème} rang harmonique)

Type	Load - Charge			Filter data - Caractéristiques de filtre				
	Max power load U.P.S. Puissance max charge	(¹) Pn (kW)	Rated current Courant nom. (A)	5 th harmon. current to be filtered Cour. d'harmon. rang 5 à filtrer (A)	Reactive power Puissance réac. (kvar)	Reactive current Courant réac. (A)	Dimensions Dimensions b x p x h (mm)	Weight Poids (kg)
	(kVA)	(kW)	(A)	(A)	(kvar)	(A)	b x p x h (mm)	(kg)
FA05 15-400	15	12	22	8	6	9	810 x 380 x 1000	60
FA05 20-400	20	16	30	12	7,5	11		71
FA05 30-400	30	24	42	16	10	14		79
FA05 40-400	40	32	60	24	13	19		95
FA05 55-400	55	44	80	32	17,5	25		105
FA05 70-400	70	56	100	40	22	32		115
FA05 90-400	90	72	130	52	26	38	600 x 600 x 1600	240
FA05 110-400	110	88	160	64	32	46		265
FA05 140-400	140	112	200	80	41	59		280
FA05 180-400	180	144	260	105	52	75	600 x 600 x 2000	305
FA05 230-400	230	184	330	132	67	97		340
FA05 270-400	270	216	390	155	79	114		385
FA05 320-400	320	256	460	185	97	140		415
FA05 360-400	360	288	520	210	110	159		430
FA05 410-400	410	328	590	236	123	178		450
FA05 450-400	450	360	650	260	138	199		475
FA05 500-400	500	400	720	288	152	219	1200 x 600 x 2000	490
FA05 550-400	550	440	790	310	167	241		530
FA05 600-400	600	480	865	340	182	263		720

(¹) The sizing is made taking into consideration a full-working load and P.F.=0,80 THDI % max allowed on the network: 46%. Harmonic spectrum of sizement: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

Lorsqu'elle est utilisée elle permet la séparation de la charge et du filtre du réseau, en garantissant ainsi la répartition voulue des courants harmoniques entre réseau et filtre. Des plus elle garantit le fonctionnement du filtre dans le cas de variation de la distorsion du réseau.

Inductance du filtre: réalisée avec un noyau magnétique en tôle à cristaux orientés ayant des faibles pertes et accordée avec les condensateurs. Classe H, linéarité jusqu'à 2In, max. distorsion harmonique de tension sur le réseaux THDV=5% (autres s.d)

Protection ampèremétrique PA3: développée et produite par Comar Condensatori S.p.A., contrôle chacune des phases du filtre. Les signaux de courant sont transmis à la fiche par des T.I. spéciaux (un par phase). Elle intervient en débranchant la seule branche filtre et en activant un signal d'alarme. Elle n'est pas sensible aux transitoires de courte durée. Avec le poussoir de reset manuelle il est possible de rétablir les conditions normales d'opérations

Normes des références: Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810; Filtres: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

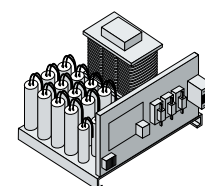
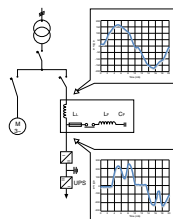
Réseaux avec harmoniques: CEI EN 61642

Type de service: continu pour intérieur

FILTRES TRIPH. POUR LA RÉDUCTION HARMONIQUES

Pour une bonne utilisation du filtre, il est indispensable de connaître les conditions du réseau:

- Type et caractéristiques de fonctionnement des charges à filtrer
- Fréquence et valeur de courant harmonique à réduire
- Schéma électrique du réseau et emplacement d'insertion du filtre
- Présence et type d'appareil de compensation sur le réseau
- Caractéristique des autres charge non linéaires

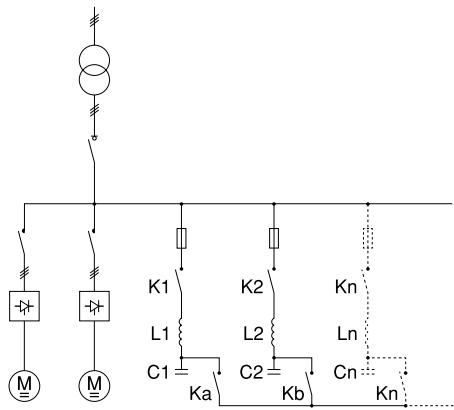


Note: on request, it's possible to supply tuned filters with different harmonic frequency (standard is 5th).

Note: on request, the filter group can be implemented on rack

Note: sur demande, le filtre peut être accordé avec d'autres rang (standard 5^{ème})

Note: sur demande les filtres peuvent être réalisés sur rack



The passive modular harmonic FAM type filters, are designed to reduce the presence of non-sinusoidal currents, generated by loads in industrial networks. The TUNED FILTER type FAM is a PASSIVE system, designed by correctly tuning the frequency of the bank of capacitors with a three-phase inductance. In this way, it generates a low impedance route, that is preferentially chosen by the tuned harmonic to be reduced.

Les filtres triphasés modulaires de la série FA, sont conçus pour la réduction des harmoniques de courant générées par les charges.

Le filtre FAM est un dispositif passif réalisé en accordant en fréquence une batterie de condensateurs et une self triphasée. De cette manière est réalisée un circuit résonant en fonction de l'harmonique que l'on veut réduire.

GENERAL FEATURES

The passive modular harmonic filter provides the following features:

- Built up from standard equal sized racks connected together such that each rack forms a part of the total system.
- Ensures that a leading power factor is avoided and therefore protects sensitive electronic equipment.
- Allows easy increase in filter size by simple addition of standard racks.

The control philosophy of the modular filter provides good overall harmonic reduction without overcompensation and is protected from overload conditions by a COMAR Condensatori S.p.A. designed protection device.

MAIN FEATURES

Rated voltage: 400Vac (other on request)

Rated frequency: 50Hz (60Hz on request)

Voltage of auxiliary circuits:

230Vac (other on request).

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer.

Max. temperature range: ambient -25/ +40°C

Cubicle:

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

Protection degree:

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP 20

Ventilation: forced

Over temperature protection:

it is achieved by means of two-temperature sensor. The first one has a lower activation threshold and controls the cooling fans located on the roof of the cabinet.

The second probe disconnects the filters when the temperature exceeds the maximum limit allowed.

Restart from zero is automatic as the temperature decreases.

Switching: manual or auto by relay for steps

Supply:

three-phase + earth. Power connection are bottom entry and made directly into the busbars.

The termination of a NC contact of max 5Amps 250Vac for the remote indication of the running of the equipment are provided by means of a terminal board.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

La conception de FILTRE MODULAIRE passif de type LC, est née, à la suite des exigences suivantes :

- *Standardisation de la production avec des éléments égaux, assemblables entre eux, sous forme de platines, chacune contenant une partie de la puissance totale installée.*
- *Eviter que l'insertion des groupes filtre LC, ayant une puissance réactive trop élevée, porte le facteur de puissance de la charge au-delà de la valeur 1, avec, pour conséquence, des possibles dysfonctionnement des électroniques de commande.*
- *Permettre la possibilité de modification future aux exigences de l'installation à filtrer, sans, pour autant, devoir changer l'appareil, mais simplement en ajoutant des platines.*

La logique de contrôle du filtre modulaire, pour l'insertion de chaque platine, assure l'absorption du courant des granges filtres, absorption qui ne devra pas excéder les valeurs de dimensionnement tolérées.

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale: 400Vac (autres tensions sur demande)

Fréquence nominale: 50Hz (60Hz sur demande)

Tension des circuits auxiliaires:

230Vac (autres sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé.

Température de fonctionnement: -25 / +40 °C

Armoire:

en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande).

Degré de protection:

IP31 (sur demande IP40 et IP54); IP20 degré de protection porte ouverte

Ventilation: forcée

Protection thermique:

assurée par deux thermostats; le premier avec un seuil d'intervention plus bas, commande de ventilateur d'extraction placé sur le dessus. Le second assure la coupure générale de l'armoire en cas de dépassement de la température admise.

A la disparition du phénomène le système se remet en fonctionnement

Insertion:

manuelle ou automatique avec relais pour chaque gradin

Alimentation:

triphase + terre, alimentation directe sur barres par le bas de l'armoire. La prédisposition pour la signalisation à distance par des contacts NC et NA max de 5A 250Vac est faite sur borniers.

Signals and controls: a green indicator lamp for mains on, a white lamp for filter connection enabled/disabled, a yellow lamp for over-current protection with reset button, and a yellow indicator lamp for maximum temperature of the line inductance are all located on the front panel of each equipment.

Three-pole contactors: three-pole contactors for switching each rack and for making parallel connections between each filter group. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).

Fuses: they are properly sized with high breaking capacity (100kA) - HRC fuses (NH00 type - curve gG).

Capacitors: self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free.

Thanks to their structural characteristics, they are able to maintain constant capacitance values with extremely low losses, enabling a high stability of the tuning frequency required.

Internal connection: star.

Max. permitted operating voltage (without harmonic distortion): 550Vac (952 Vac star connection).

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: $\leq 0,4$ W/kvar

Temperature category: -25 / D

Filtering reactor: it is manufactured using magnetic low losses core plates and is tuned with the capacitors. "H" class, linearity up to $2I_n$ and; max harmonic distortion of voltage allowed on the networks THDV=5% (other on request).

Frequencies between 150 and 900 Hz are available, the most common being 250, 350 and 550Hz.

Over-current protection PA6-R: designed and manufactured by COMAR Condensatori S.p.A. it protect each rack disabling the filter in case of over-currents and by activating an alarm signal. The current signals are sent to the card by means of special CT's, one for each bank.

The card is not sensitive to short duration transients.

Normal working conditions are restored by manually pressing the reset button.

Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Industrial network affected by harmonics: CEI EN 61642

Type of service: continuous for indoor operation

Signalisation et commandes: sur la face avant de chaque armoire on a placé une signalisation lumineuse pour la présence de tension, les interrupteurs manuel/automatique pour chaque gradin, une signalisation pour l'intervention de la protection ampèremétrique et un bouton poussoir de reset.

Contacteurs tripolaires: pour l'insertion de la branche du filtre au réseau et la connexion parallèle de différentes platines. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

Fusibles: dûment calibrés et avec un haut pouvoir de coupure (100kA) - NH00 série - courbe caractéristique type gG

Condensateurs: monophasée de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.

Leur capacité se maintient pratiquement constante dans le temps, en assurant de cette façon la stabilité de la fréquence d'accord aux valeurs prévues.

Connexion de condensateurs: étoile.

Tension de service permanent (sans charges harmoniques): 550Vac (952Vac connexion étoile).

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ W/kvar

Classe de température: -25 / D

Inductance du filtre: réalisée avec un noyau magnétique en tôle à cristaux orientés ayant des faibles pertes et accordée avec les condensateurs. Classe H, linéarité jusqu'à $2I_n$, max. distorsion harmonique de tension sur le réseau THDV=5% (autres sur demande).

Le système d'accord du circuit LC peut être valable pour tout niveau de fréquence entre 150 et 900Hz (normalement les fréquences d'accord sont 250, 350 et 550Hz).

Protection ampèremétrique PA6-R: développée et produite par COMAR Condensatori S.p.A., contrôle chacun des gradins du filtre. Les signaux de courant sont transmis à la fiche par des T.I. spéciaux. Elle intervient en débranchant le filtre et en activant un signal d'alarme.

Elle n'est pas sensible aux transitoires de courte durée. Avec le poussoir de reset manuelle il est possible de rétablir les conditions normales d'opérations.

Normes des références:

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810;

Filtres: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Réseaux avec harmoniques: CEI EN 61642

Type de service: continu pour intérieur

THREE-PHASE FILTERS FOR HARMONICS

In order to ensure a correct operation of the filter, it's compulsory to collect all network conditions:

- Rated values and service type of the load to the filter
- Frequency and value of the harmonic value to be reduced
- Indication of the point where the filter has to be installed
- Presence and type of the power factor equipment in the network
- Rated values of other non-linear loads

FILTRES TRIPHASÉS POUR LA RÉDUCTION DES HARMONIQUES

Pour une bonne utilisation du filtre, il est indispensable de connaître les conditions du réseau:

- Type et caractéristiques de fonctionnement des charges à filtrer
- Fréquence et valeur de courant harmonique à réduire
- Schéma électrique du réseau et emplacement d'insertion du filtre
- Présence et type d'appareil de compensation sur le réseau
- Caractéristique des autres charge non linéaires

FAM05 Type - 400V - 50Hz (5th harmonic modular filters)
FAM05 Série - 400V - 50Hz (filtres modulaires pour 5^{ème} rang harmonique)

Type	Load - Charge			Filter data - Caractéristiques de filtre					Installation to be set by customer Non include installation par le client		
	Pa	(²) Pn	In max. load In max. charge	In max. at 250 Hz	Qtot.	Weight Gradins	Dimensions Dimensions	Weight Poids	Isolat. switch Sectionneur	(¹) Cables Câbles	C.T. T.I.
	(kVA)	(kW)	(A)	(A)	(kvar)	(kvar)	(mm)	(kg)	(A)	(mm ²)	
FAM 05 120-400	120	96	172	70	32	16+16	600 x 550 x 1600	210	3x200	2x 50	300/5
FAM 05 180-400	180	144	258	105	48	32+16		230	3x315	1x150	400/5
FAM 05 240-400	240	192	344	140	64	22+22+22		250	3x315	1x185	500/5
FAM 05 320-400	320	256	460	200	88	44+44		290	3x500	2x150	700/5
FAM 05 400-400	400	320	570	250	110	44+44+22	600 x 600 x 2000	390	3x630	2x185	800/5
FAM 05 480-400	480	384	690	300	132	44+44+44		430	3x800	2x240	1000/5
FAM 05 560-400	560	448	800	350	154	66+44+44	1200 x 600 x 2000	560	3x1000	2x240	1200/5
FAM 05 640-400	640	512	920	400	176	66+66+44		640	3x1000	3x185	1500/5
FAM 05 720-400	720	576	1040	450	198	66+66+66		730	3x1250	4x150	1500/5
FAM 05 800-400	800	640	1150	500	220	88+66+66		810	3x1250	3x240	2000/5
FAM 05 880-400	880	704	1270	550	242	88+88+66		890	3x1600	3x240	2000/5
FAM 05 960-400	960	768	1386	600	264	88+88+88	1800 x 600 x 2000	1020	3x1600	4x240	2000/5
FAM 05 1040-400	1040	832	1501	650	286	110+88+88		1100	3x1600	4x240	2000/5
FAM 05 1120-400	1120	896	1617	700	308	110+110+88		1180	3x2000	4x240	2500/5
FAM 05 1200-400	1200	960	1732	750	330	110+110+110		1260	3x2000	4x240	2500/5
FAM 05 1280-400	1280	1024	1848	800	352	132+110+110		1340	3x2000	4x240	2500/5

THDI % max allowed on the network: 46%
 Harmonic spectrum of sizerment: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%
 (¹) Reference Standards: IEC 60364-5
 (²) The sizing in made taking into consideration a full-working load and P.F.=0,80

Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46%
 Spectre harmonique: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%
 (¹) Normes de référence: IEC 60364-5
 (²) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80

FAM05/07 Type - 400V - 50Hz (5th and 7th harmonic modular filters)
FAM05/07 Série - 400V - 50Hz (filtres modulaires pour 5^{ème} et 7^{ème} rang harmonique)

Type	Load - Charge			Filter data - Caractéristiques de filtre					Installation to be set by customer Non include installation par le client		
	Pa	(²) Pn	In max. load In max. charge	In max. at 250/350 Hz	Qtot.	Weight Gradins	Dimensions Dimensions	Weight Poids	Isolat. switch Sectionneur	(¹) Cables Câbles	C.T. T.I.
	(kVA)	(kW)	(A)	(A)	(kvar)	(kvar)	(mm)	(kg)	(A)	(mm ²)	
FAM 05/07 120-400	120	96	172	70+25	48	32+16	600 x 550 x 1600	230	3x315	1x150	300/5
FAM 05/07 180-400	180	144	258	105+50	80	32+32+16	600 x 600 x 2000	340	3x315	1x150	400/5
FAM 05/07 240-400	240	192	344	140+50	96	48+32+16		360	3x500	2x150	500/5
FAM 05/07 320-400	320	256	460	200+100	132	88+44		430	3x800	2x240	700/5
FAM 05/07 400-400	400	320	570	250+150	176	88+66+22	1200 x 600 x 2000	640	3x1000	3x185	800/5
FAM 05/07 480-400	480	384	690	300+200	220	88+88+44		810	3x1250	3x240	1000/5
FAM 05/07 560-400	560	448	800	350+250	264	88+88+88	1800 x 600 x 2000	1020	3x1600	4x240	1200/5
FAM 05/07 640-400	640	512	920	400+300	308	110+110+88		1180	3x2000	4x240	1500/5
FAM 05/07 720-400	720	576	1040	450+300	330	110+110+110		1260	3x2000	4x240	1500/5
FAM 05/07 800-400	800	640	1150	500+300	352	132+110+110		1340	3x2000	4x240	2000/5

THDI % max allowed on the network: 46%
 Harmonic spectrum of sizerment: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%
 (¹) Reference Standards: IEC 60364-5
 (²) The sizing in made taking into consideration a full-working load and P.F.=0,80

Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46%
 Spectre harmonique: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%
 (¹) Normes de référence: IEC 60364-5
 (²) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80

Typical connection diagram

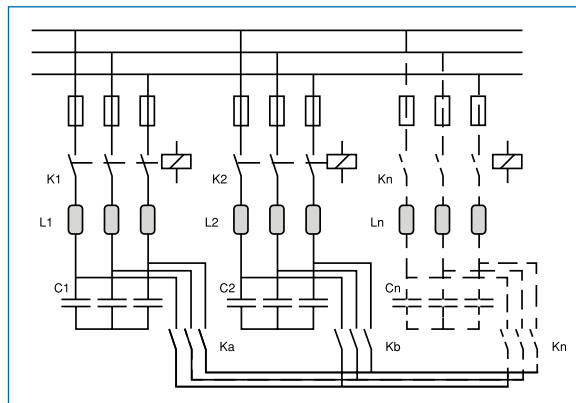
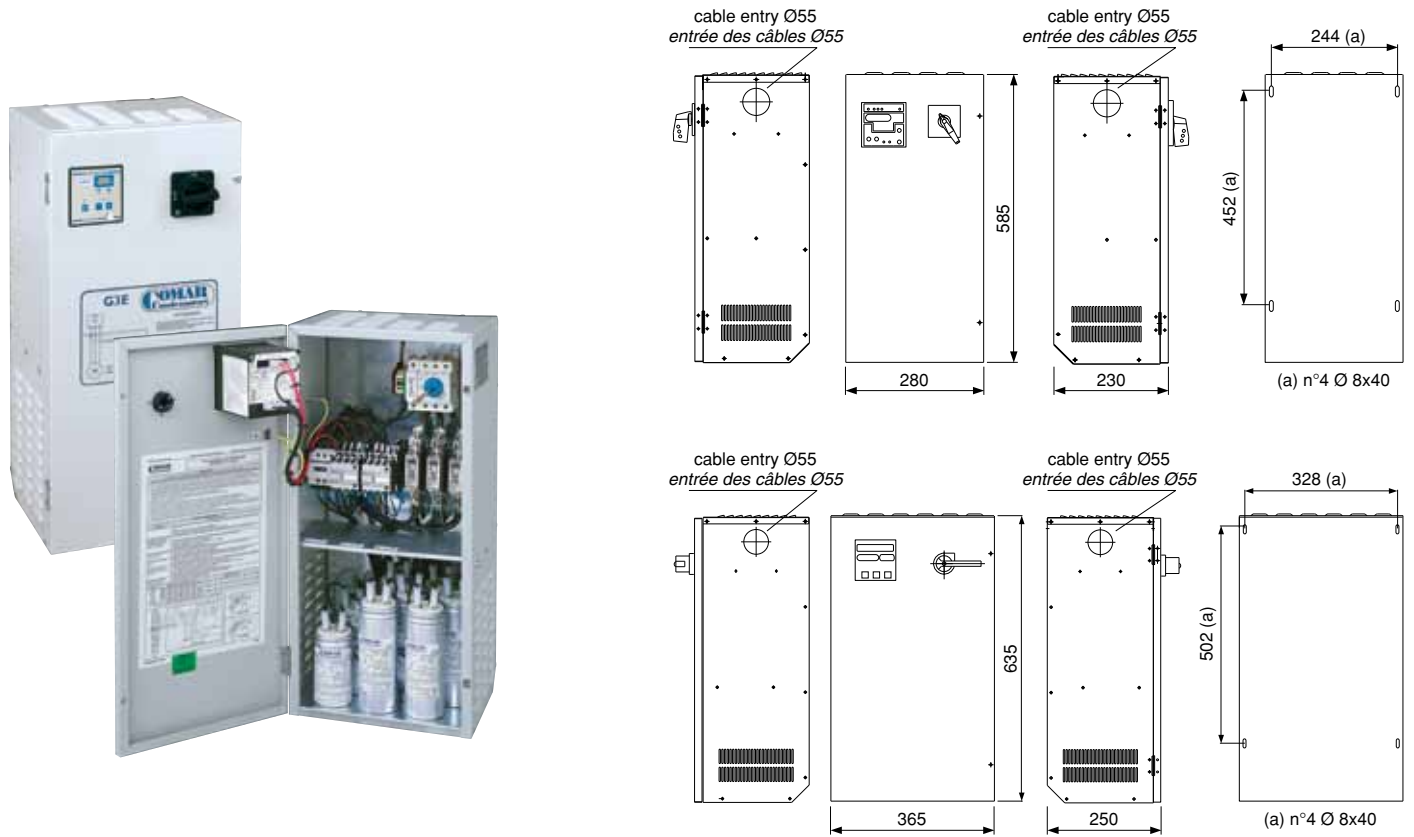
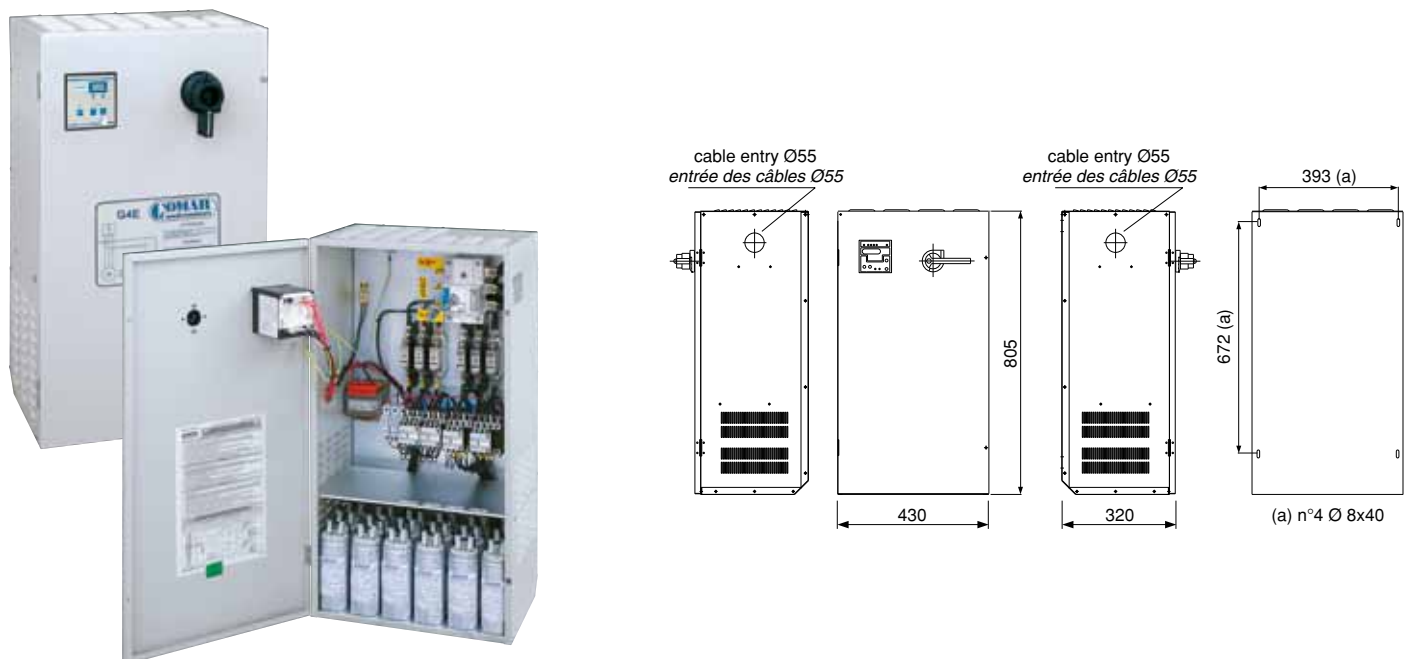


Schéma électrique de principe du filtre modulaire

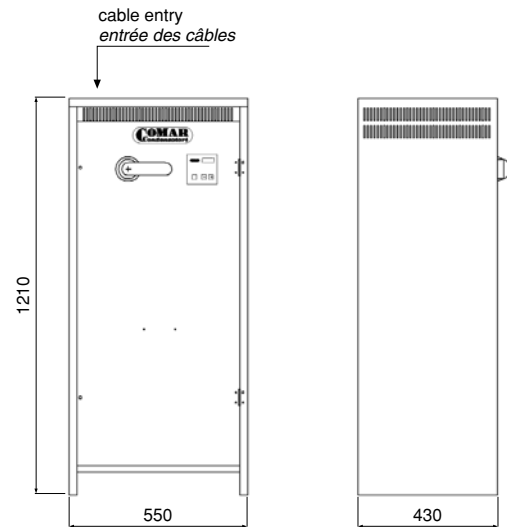
G3E Type - *Série G3E*: Cabinet for wall mounting - *Armoires murales*



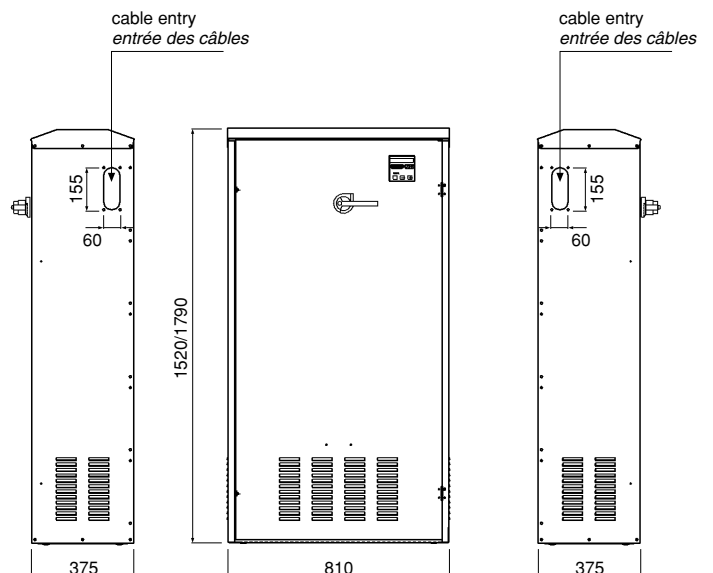
G4E Type h800 mm - *Série G4E h800 mm*: Cabinet for wall mounting - *Armoires murales*



G4RM Type h1210 mm - Série G4RM h1210 mm: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



G5E Type h 1520 mm - Série G5E h 1520 mm: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*
G5T Type h 1790 mm - Série G5T h 1790 mm: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



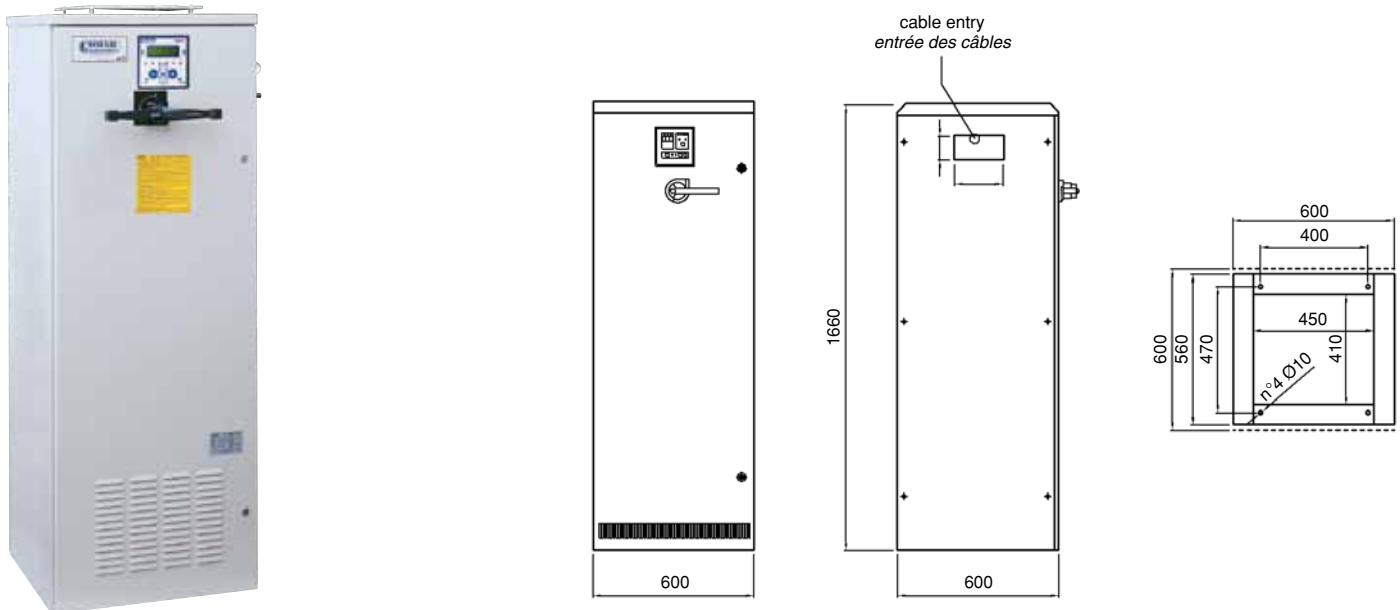
MODULAR SYSTEM

For P.F.C. equipments in h.1210, 1520 and h.1790 mm. cabinets, the banks of capacitors are fitted on racks. If it is required, in the future, each cubicle can be up-rated to its maximum power by fitting additional racks.

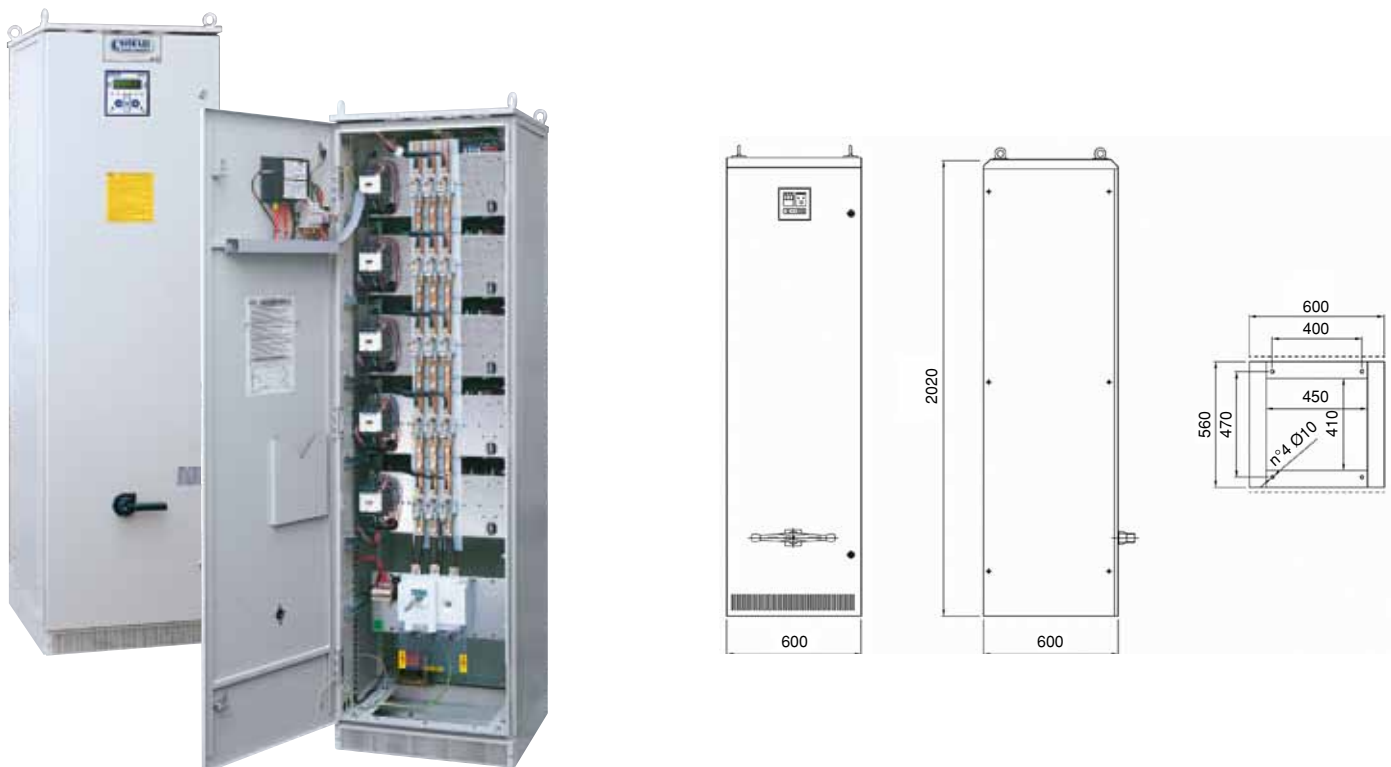
SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 1210, 1520 et 1790mm., on a monté les batteries sur des platines extractibles type rack. Quand cela est prévu, chaque appareil peut être agrandi jusqu'au maximum de sa puissance avec l'insertion de nouvelles platines.

G6E Type h1600 mm - Série G6E h1600 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



MODULAR SYSTEM

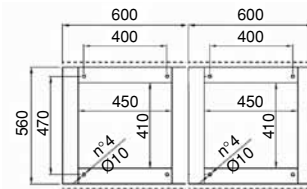
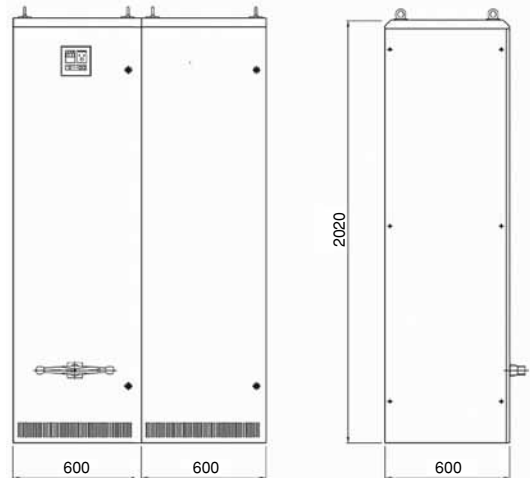
For P.F.C. equipments in h.1600 and h.2000 mm. cabinets, the banks of capacitors are fitted on racks which are connected together by copper bars. If it is required, in the future, each cubicle can be up-rated to its maximum power by fitting additional racks.

A further increase of the P.F. can be obtained with the addition of a master unit equipped with electronic regulator for the control of a future satellite unit with its own isolating switch.

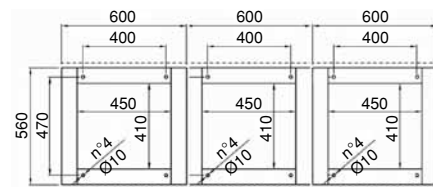
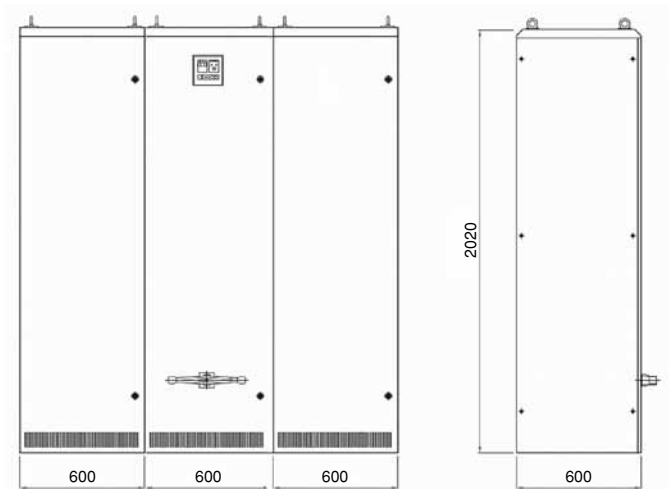
SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 1600 et 2000mm., on a monté les batteries sur des platines extractibles type rack qui sont alimentées par des barres en cuivre pour le branchement en série. Quand cela est prévu, chaque appareil peut être agrandi jusqu'au maximum de sa puissance au fur et à mesure avec l'insertion de nouvelles platines. Une augmentation ultérieure de puissance de la compensation peut être obtenue en prévoyant une unité principale équipée de régulateur électronique pour la commande d'une future unité satellite avec son propre sectionneur.

G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



MODULAR SYSTEM

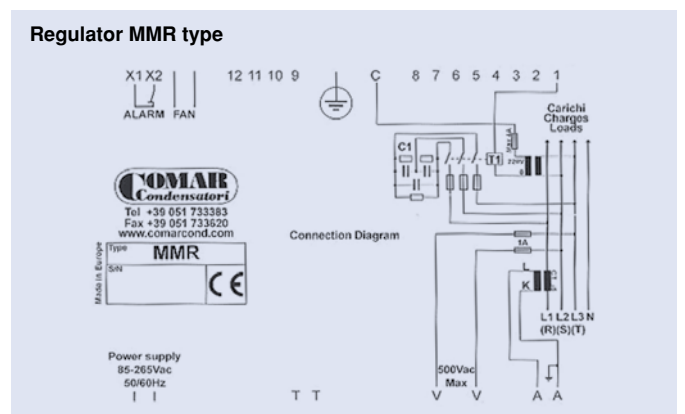
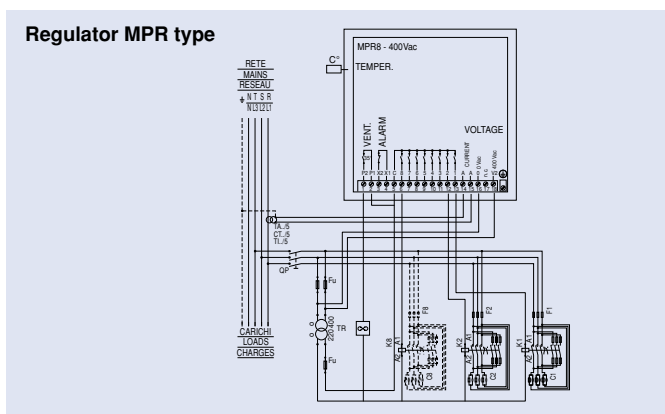
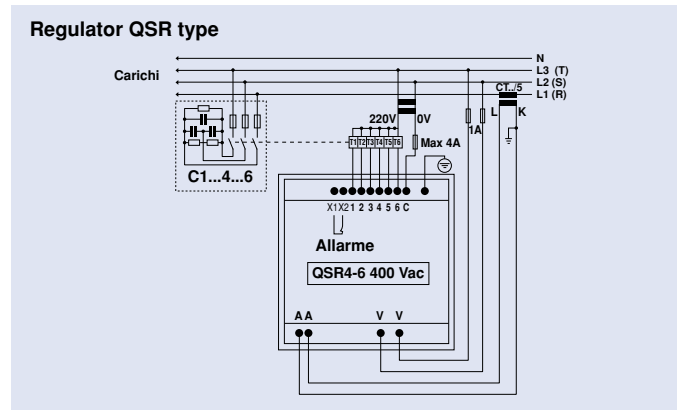
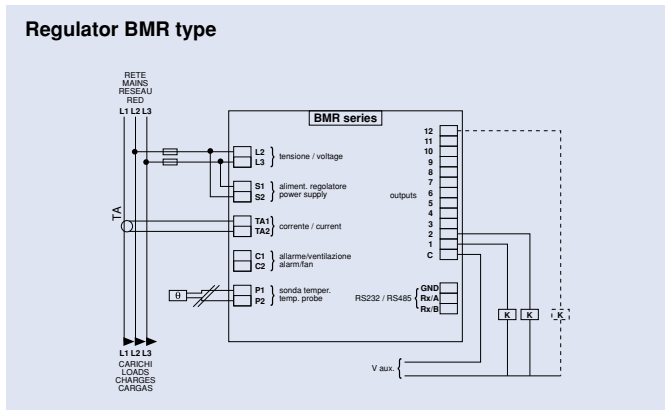
For P.F.C. equipments in h.2000 mm. cabinets, the banks of capacitors are fitted on racks which are connected together by copper bars.

If it is required, in the future, each cubicle can be up-rated to its maximum power by fitting additional racks.

A further increase of the P.F. can be obtained with the addition of a master unit equipped with electronic regulator for the control of a future satellite unit with its own isolating switch.

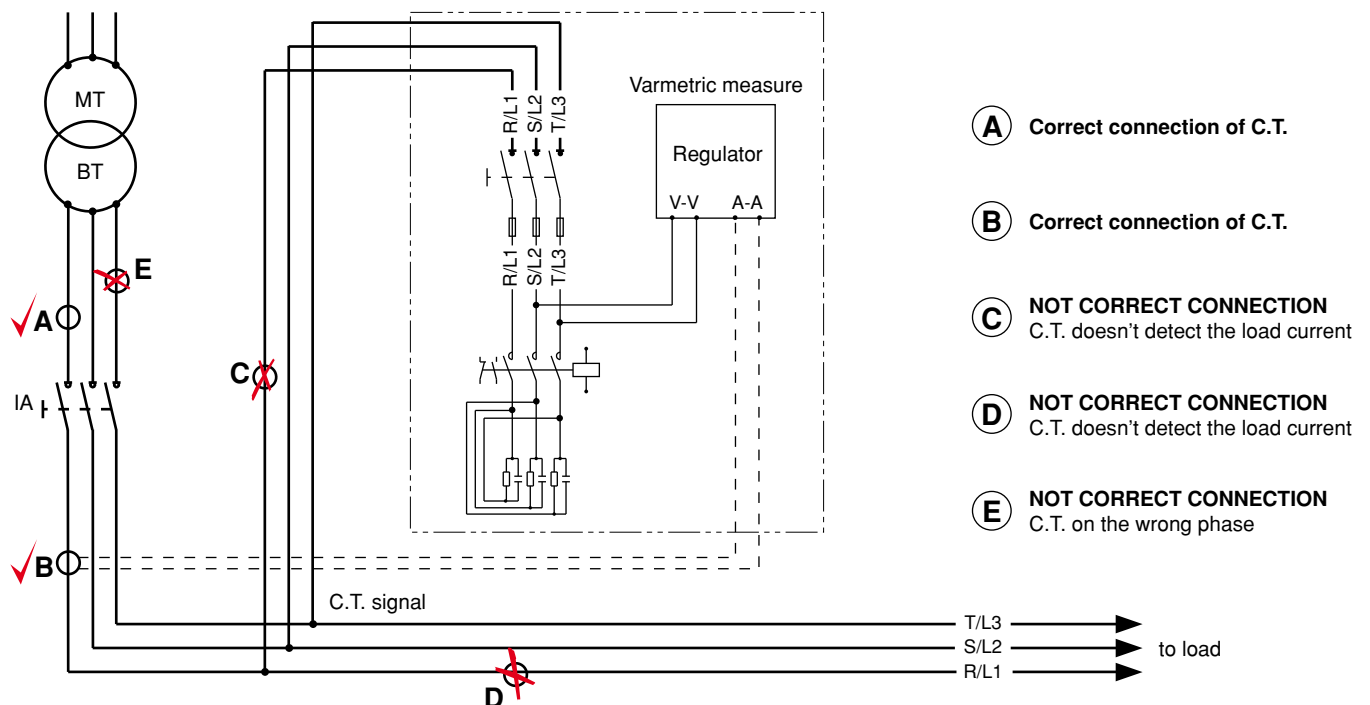
SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 2000mm., on a monté les batteries sur des platines extractibles type rack qui sont alimentées par des barres en cuivre pour le branchement en série. Quand cela est prévu, chaque appareil peut être agrandi jusqu'au maximum de sa puissance au fur et à mesure avec l'insertion de nouvelles platines. Une augmentation ultérieure de puissance de la compensation peut être obtenue en prévoyant une unité principale équipée de régulateur électronique pour la commande d'une future unité satellite avec son propre sectionneur.



ELECTRICAL CONNECTION DRAWING OF C.T. - SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE CONNEXION DU T.C.

Automatic P.F.C. - Appareil de compensation automatique





PRODUCT PROFILE

Lighting capacitors,
Motor capacitors,
Capacitors for power electronics,
P.F. correction equipments,
Harmonics reduction filters,
Shunt active filters for active compensation of harmonic currents,
Harmonics analyser devices,
Igniters for metal halide and sodium vapour lamps

PRODUITS

Condensateurs pour éclairage,
Condensateurs pour moteur,
Condensateurs pour l'électronique de puissance,
Appareils de compensation automatiques B.T.,
Filtres pour la réduction des harmoniques de courant,
Filtres actifs pour la réduction des harmoniques de courant,
Analyseurs de réseaux,
Amorceurs pour iodures métalliques et vapeurs de sodium



COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Via del Lavoro, 80 - 40056 Crespellano (Bologna) Italia
Tel. +39 051 733383 - Fax +39 051 733620
commerciale: italy@comarcond.com
tecnico: info@comarcond.com
www.comarcond.com